CALCULATORUL, nimic mai simplu!

Supliment al revistei „Știință și tehnică", editată de Comitetul Central al U.T.C.

Din sumar:

- *Argumente pentru informatică*
- *Călătorie în lumea calculatoarelor personale*
- *Arhitectura calculatorului*
- *Microprocesorul*
- *Caiet de programe*
- *Aventura microinformaticii*

SUPLIMENT REALIZAT CU SPRIJINUL INSTITUTULUI DE TEHNICĂ DE CALCUL ȘI INFORMATICĂ

CONCURS (pag. 68)

DE CE CALCULATOARE?

De ce un supliment şi de ce tocmai despre calculatoare!? În definitiv, nu ne complicăm noi oare cu aceste maşini care au ajuns la o atît de mare diversitate încît parcă şi producătorii lor le-au scăpat de sub control? Căci, într-adevăr, dacă la început păreau a fi două tipuri – calculatoarele de buzunar şi „giganţii" de calcul închişi în camere climatizate –, astăzi gravitează în jurul nostru noţiuni cum ar fi „calculatoare de proces", „calculatoare personale", „calculatoare profesionale", „microcalculatoare", „terminale inteligente" etc., etc. Probabil că aceeaşi întrebare şi-au pus-o şi primii specialişti chemaţi să aplice, acum cîteva zeci de ani, îngrăşămintele chimice în agricultură. Oare nu ne complicăm noi – îşi spuneau ei la vremea respectivă – cu aceste îngrăşăminte chimice atît de diverse şi poate chiar periculoase? Ei bine, în agricultură răspunsul a fost dat şi rezultatele sînt indiscutabile. Nu se mai poate concepe astăzi o agricultură modernă, intensivă, de înaltă productivitate fără îngrăşăminte chimice. Evident, există şi neajunsuri, există şi riscuri. Îngrăşămintele chimice sînt materii energointensive, iar dozarea lor necorespunzătoare poate dăuna solului. Dar nevoia din ce în ce mai sporită de hrană pentru o populaţie în continuă creştere nu poate fi acoperită – acum şi într-o perspectivă apropiată – decît folosind în agricultură şi îngrăşămintele chimice.

La fel se poate pune problema şi pentru calculatoare. Lumea contemporană este confruntată în paralel de o mulţime de crize. Cîteva însă au o mare amploare şi afectează profund întreaga comunitate internaţională. Astfel se poate da exemplul crizei energetice, născută din aprecierea că hidrocarburile atît de larg utilizate în prezent sînt, într-o perioadă relativ scurtă, pe cale de a se epuiza. Sau criza materiilor prime, declanşată o dată cu epuizarea zăcămintelor de mare concentraţie. Sau criza alimentară. Şi, în sfîrşit, criza informaţională – ca să o numim astfel –, caracterizată în primul rînd de un volum enorm de date care nu mai pot fi stăpînite, prelucrate în mod clasic. Această din urmă criză se deosebeşte de celelalte. Toate crizele enumerate mai sus – cu excepţia celei informaţionale – au în comun scăderea pînă la limita de îngrijorare a nivelului unei resurse (energetice, de materii prime, de alimente etc.). Criza informaţională, prin contrast, pune probleme dramatice tocmai prin depăşirea peste o anumită limită a nivelului resursei respective – informaţiile. Deşi extrem de deosebite, totuşi toate crizele, inclusiv cea informaţională, au o trăsătură caracteristică ce le uneşte: toate sînt produse de tehnologii depăşite, cu alte cuvinte, toate sînt crize de tehnologie. Într-adevăr, criza energetică poate fi depăşită prin exploatarea surselor neconvenţionale de energie, şi în primul rînd energia atomică, folosind tehnologii de mare randament şi cu un grad sporit de securitate. Criza materiilor prime este, de fapt, criza tehnologiilor de exploatare a zăcămintelor avînd un conţinut mai redus de material util sau a tehnologiilor de exploatare în condiţii speciale (la mare adîncime în pămînt, pe fundul oceanului, în condiţii arctice etc.). În sfîrşit, criza informaţională este criza tehnologiei de prelucrare inteligentă şi automată a informaţiilor. Criza informaţională a impus calculatorul. Dar să vedem cum a apărut calculatorul şi ce evoluţie a avut.

Primele încercări de a realiza o maşină de calcul mecanică îi aparţin filozofului, fizicianului şi matematicianului francez Blaise Pascal (1623–1662), care în 1641 inventează o maşină mecanică cu transmisiuni prin angrenaje, care putea efectua primele două operaţii aritmetice elementare cu şase cifre zecimale. În 1823 profesorul de matematică Charles Babbage (1792–1871) începe, la Universitatea din Cambridge (Anglia), construcţia unor calculatoare mecanice pentru înregistrarea şi calculul funcţiilor pe baza diferenţelor finite. În 1833 el proiectează şi începe construcţia unui calculator analitic, ce a inspirat mai tîrziu pe constructorii de maşini de calcul. Acest calculator avea toate elementele fundamentale ale calculatorului modern: memorie, dispozitive de intrare şi de ieşire, dispozitivul de calcul şi cel de comandă etc. El putea să adune două numere de cîte 50 de cifre într-o secundă, iar înmulţirea acestora să o efectueze într-un minut. Se poate spune, aşadar, că Charles Babbage este părintele calculatorului modern, în structura atît de răspîndită pe care o cunoaştem astăzi.

În 1940 în cadrul firmei Bell-Telephone este realizat un calculator electromecanic bazat pe relee electromagnetice. Însă primul calculator electronic comercial oferit pe piaţă este calculatorul UNIVAC 1, finalizat în anii 1950. În perioada 1939–1944 fizicianul american H. Aiken şi firma IBM realizează calculatorul electromecanic gigant MARK-1, considerat a fi primul reprezentant al calculatoarelor de generaţie tehnologică zero.

Între anii 1943–1945 la Universitatea Pennsylvania (S.U.A.) fizicianul John William Nanchley, ajutat de John Eckert jr., construieşte calculatorul electronic universal ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Computer), socotit drept primul calculator electronic numeric de mari dimensiuni din generaţia întîi. ENIAC conţinea 20 000 de tuburi electronice şi realiza 5 000 de adunări sau 400 de înmulţiri pe secundă. În 1948 este inventat tranzistorul, care deschide generaţia a doua de calculatoare electronice. După aproximativ 10 ani apar circuitele integrate ce reuneau pe aceeaşi plachetă de siliciu mai multe tranzistoare şi elemente

electronice pasive. Acest fapt a implicat apariţia generaţiei a treia de calculatoare, cea de-a patra generaţie fiind bazată pe circuite integrate pe scară largă sau foarte largă (LSI şi respectiv VLSI), din care face parte şi microprocesorul. Această departajare pe generaţii în istoria dezvoltării calculatoarelor electronice nu este unică şi nici indiscutabilă, dar este cea mai larg acceptată. De pe acum se vorbeşte despre calculatoarele de generaţia a cincea, care, pe lîngă faptul că vor fi compuse din circuite integrate cu performanţe mult superioare faţă de cele actuale (circuite multiprocesor), în principal vor realiza un salt calitativ în domeniul funcţionării. Programul de dezvoltare a calculatoarelor de generaţia a cincea, lansat de cîţiva ani în Japonia, se află încă în perioada de cristalizare, aşa că este prematur de a estima cum va arăta şi cum va funcţiona acest nou tip de calculator. Există însă speranţa că acesta - noul tip de calculator - va simplifica mult formulele de dialog cu calculatorul.

Dar să revenim din nou la istorie. În ceea ce priveşte România, trebuie spus că înainte de 23 August 1944 nu exista decît o unitate de producţie pentru industria electronică (Fabrica Standard, astăzi Electromagnetica). După naţionalizarea principalelor mijloace de producţie, începe să se contureze o oarecare dezvoltare a industriei electronice. Astfel, ia fiinţă Fabrica Radio Popular, iar în 1962, Întreprinderea de Piese Radio şi Semiconductori Băneasa (I.P.R.S.).

Pe planul cercetării ştiinţifice însă, se realizează performanţe notabile. În baza tradiţiei renumitei şcoli româneşti de matematică, se formează colective puternice în întreaga ţară, care realizează diverse tipuri de calculatoare electronice. Primul tip de calculator românesc a intrat în funcţiune în 1957, la Institutul de Fizică Atomică, sub numele CIFA-1, şi a fost elaborat de un colectiv de cercetători condus de inginerul Victor Toma. La scurt timp sînt realizate calculatoare la Institutul Politehnic din Timişoara (MECIPT) şi la Institutul de Calcul al Filialei Academiei R.S.R. din Cluj (DACCIC).

Un impuls deosebit în această direcţie îl constituie orientările şi sarcinile stabilite de Congresul al IX-lea al partidului, moment de referinţă în istoria noastră contemporană, eveniment ce avea să deschidă, prin transpunerea în viaţă a unei viziuni noi, revoluţionare, de transformare a societăţii socialiste româneşti, o nouă epocă de glorioase fapte şi de continuă înflorire a României, epocă pe care pe drept cuvînt o numim **„Epoca Ceauşescu"**. Cu acel prilej, tovarăşul **Nicolae Ceauşescu,** sesizînd rolul determinant al unor domenii rămase în urmă - precum electronica, automatica şi tehnica de calcul - în dezvoltarea în ritmuri înalte şi într-o structură multilaterală a economiei naţionale, atrăgea atenţia că „va trebui lărgită baza industriei electronice, deosebit de importantă pentru dezvoltarea în perspectivă a economiei, de ea depinzînd extinderea automatizării proceselor de producţie, în pas cu cerinţele revoluţiei tehnico-ştiinţifice".

În acest context, imediat după 1965 apar institute de cercetare în domeniul electronicii, iar în 1967 se înfiinţează Institutul de Tehnică de Calcul. În acelaşi an Comitetul Executiv al C.C. al P.C.R. a adoptat Programul pentru dotarea economiei naţionale cu echipamente moderne de calcul şi automatizarea prelucrării datelor, prin care, practic, s-au pus bazele industriei de electronică profesională, de fabricare a calculatoarelor electronice la noi în ţară. Ca urmare se construieşte şi se dă în exploatare Fabrica de Calculatoare Electronice (F.C.E.), iar în 1970 se realizează la scară industrială primul calculator electronic românesc universal din generaţia a treia, de capacitate medie, sub denumirea FELIX C-256. În lume la acea dată, existau puţine ţări care produceau calculatoare. România se număra printre ele.

În aprilie 1972, pe baza analizei rezultatelor obţinute, Plenara C.C. al P.C.R. a adoptat Hotărîrea cu privire la perfecţionarea sistemului informaţional economico-social, introducerea sistemelor de conducere cu mijloace de prelucrare automată a datelor şi dotarea economiei naţionale cu tehnică de calcul în perioada 1972-1980, document de mare importanţă pentru dezvoltarea şi implementarea tehnicii de calcul în ţara noastră. Un rol deosebit în îndeplinirea măsurilor preconizate în acest important document de partid l-a avut Consiliul Naţional pentru Ştiinţă şi Tehnologie. În întreaga ţară s-a creat o puternică reţea de centre de calcul, dotate cu calculatoare de capacitate medie şi mare. Au fost luate măsuri pentru pregătirea cadrelor care să lucreze în acest domeniu, înfiinţîndu-se în reţeaua Ministerului Educaţiei şi Învăţămîntului licee industriale cu profil de informatică, Facultatea de Automatică la Institutul Politehnic Bucureşti şi secţii specializate la Timişoara şi Craiova. La Academia de Studii Economice s-a constituit o şcoală de cibernetică în jurul Catedrei de cibernetică condusă de prof. dr. docent acad. Manea Mănescu. S-au construit totodată noi obiective industriale. Astfel, în 1975 a intrat în funcţiune Întreprinderea de Echipamente Periferice (IEPER) şi în acelaşi an ia fiinţă Societatea mixtă româno-americană ROMCONTROL DATA. Apar o serie de produse noi atît din familia Felix (Felix C-512; Felix C-1024; Felix C-32U; Felix C-32P; Felix M-8 şi M-18), cît şi alte structuri INDEPENDENT 100 (conceput şi realizat în 1977, în cinstea sărbătoririi a 100 de ani de la cucerirea independenţei de stat a României), CORAL, CUB etc.

Un reper important pentru dezvoltarea cercetării ştiinţifice şi implicit a folosirii celor mai moderne mijloace de prelucrare a informaţiei în cercetare îl constituie documentele adoptate de Congresul al XII-lea al P.C.R. Pentru prima oară în lume, la noi se elaborează un document programatic de vastă perspectivă, prin care se stabilea strategia dezvoltării cercetării ştiinţifice, realizîndu-se o eşalonare şi direcţionare a eforturilor potrivit necesităţilor de perspectivă ale economiei naţionale. Programul-directivă de cercetare ştiinţifică, dezvoltare tehnologică şi introducere a progresului tehnic în perioada 1981-1990 şi direcţiile principale pînă în anul 2000, precum şi Programul-directivă de cercetare în domeniul energetic au mobilizat disponibilităţile de creativitate ale întregului popor orientate pe problematica dezvoltării noastre social-economice, în vederea găsirii unor soluţii optime şi eficiente, specifice pentru nivelul nostru de dezvoltare.

La Congresul Ştiinţei şi Învăţămîntului, secretarul general al partidului, tovarăşul **Nicolae Ceauşescu,** punea în faţa cercetării ştiinţifice şi a învăţămîntului sarcini de o deosebită importanţă pentru dezvoltarea noastră, pentru îndeplinirea la cote de înaltă exigenţă a obiectivelor stabilite de Congresul al XIII-lea al P.C.R. „Cercetarea ştiinţifică trebuie să se angajeze cu toată hotărîrea în realizarea noului plan cincinal şi a perspectivelor pînă în anul 2000, pentru soluţionarea şi introducerea mai rapidă a rezultatelor cercetării şi a tehnologiilor celor mai avansate, în vederea ridicării calităţii şi nivelului tehnic al tuturor produselor. Pînă în 1990, produsele româneşti realizate trebuie să fie la nivelul celor mai bune produse similare pe plan mondial, iar în unele domenii, să se situeze pe primul loc."

O astfel de dezvoltare programatică a cercetării ştiinţifice impunea folosirea celor mai avansate metode de proiectare-cercetare, din care nu putea lipsi tehnica de calcul. La ora actuală, complexitatea oricărei probleme, chiar şi a celor care par relativ simple, precum şi volumul de informaţii care trebuie stăpînit ca bază de documentare fac ca tehnica de calcul să fie un atribut absolut necesar, în condiţiile asigurării unui

nivel înalt de performanţă a cercetării ştiinţifice şi proiectării tehnologice. Alegerea tovarăşei academician doctor inginer **Elena Ceauşescu,** eminent om politic şi strălucit savant de renume internaţional, în înalta funcţie de preşedinte al Consiliului Naţional al Ştiinţei şi Învăţămîntului conferă un rol sporit cercetării ştiinţifice şi învăţămîntului în promovarea celor mai avansate tehnologii şi în implementarea informaticii în economia naţională, în concordanţă cu politica partidului şi statului nostru de dezvoltare economică armonioasă şi în ritmuri înalte.

Conducerea noastră de partid şi de stat a făcut mari eforturi pentru modernizarea economiei naţionale, pentru dotarea întreprinderilor, institutelor şi centralelor cu tehnică de calcul. Din nefericire, sînt şi cazuri în care acest preţios şi scump instrument nu este folosit la nivelul maxim al capacităţii sale de lucru. Sînt multe locuri în care calculatorul este folosit pe post de maşină de scris, listînd o mulţime de tabele şi memorînd o serie de date spre a fi aranjate în tabele. Asemenea situaţii pot apărea numai în cazul în care cei răspunzători să gestioneze această maşină de calcul nu realizează adevăratele ei performanţe sau se complac într-o manieră de lucru mult mai comodă, dar, categoric, mult mai păgubitoare. În acest context, de bună seamă că anumite rezerve la adresa folosirii tehnicii de calcul pe scară largă încep să aibă o oarecare justificare. Procesul acesta de „eroziune" la adresa încrederii în folosirea tehnicii de calcul trebuie eliminat pînă nu este prea tîrziu! Iată de ce pledăm, prin apariţia acestui supliment, pentru a depăşi unele situaţii cînd, spre exemplu, un calculator Felix C-512 este folosit pentru probleme de contabilitate curentă (adică la circa 25% din capacitate) deşi pentru acest gen de aplicaţii poate fi folosit un calculator personal HC85 sau TIM-S mult mai ieftin, mai suplu şi mai versatil.

S-au făcut prea multe lucruri bune şi frumoase, avem prea multe realizări care ne plasează de pe acum în rîndul ţărilor cu o bogată (dar scurtă) tradiţie în dezvoltarea calculatoarelor electronice pentru a renunţa la această cursă acerbă care se anunţă deja pe piaţa mondială. Dacă la începuturile dezvoltării tehnicii de calcul 90% din investiţii vizau hardul, adică construcţia propriu-zisă a calculatorului, şi doar 10% softul, adică modul de programare, de folosire a acestuia, situaţia actuală se prezintă invers. Acum cea mai mare parte a eforturilor se concentrează asupra softului, căutîndu-se noi forme de exploatare cît mai raţională şi eficientă a tehnicii de calcul aflată în dotare. Iată de ce este momentul şi la noi a unei reevaluări a situaţiei, astfel încît imensa investiţie materială realizată pînă în prezent şi preconizată pentru perioada următoare să fie judicios folosită şi să dea rezultatele scontate.

Iată deci şi argumentele de a edita un supliment în problematica atît de actuală a calculatoarelor, acum cînd trebuie să existe un acces cît mai larg la această tehnologie. Iată deci şi o posibilă explicaţie a titlului, probabil pentru unii uşor şocant – Calculatorul, nimic mai simplu! –, aceea că printr-o abordare curajoasă a problematicii calculatorului trebuie să se înţeleagă nu numai ce se poate realiza cu calculatorul, dar şi cum funcţionează el, pentru că de această înţelegere a funcţionării lui depinde foarte mult şi gradul de exploatare a maşinii. Or, actualele generaţii de calculatoare pot deveni foarte accesibile nu numai prin faptul că vor avea preţuri relativ scăzute de achiziţionare, dar şi printr-o corectă familiarizare cu modul intim de prelucrare a informaţiei ce se realizează sub carcasa calculatorului. Acest proces de cunoaştere a „secretelor" calculatorului se poate desfăşura la orice vîrstă, dar experienţa a arătat că cei mai apţi să-şi modeleze gîndirea pe coordonatele de funcţionare ale microcalculatoarelor sînt copiii şi în general tinerii.

O mutaţie interesantă şi deosebit de importantă intervenită în planul tehnicii de calcul a fost marcată prin apariţia şi folosirea microprocesoarelor. Au apărut microcalculatoarele şi, foarte recent, calculatoarele profesionale şi personale. În ceea ce priveşte ultimul tip – calculatorul personal –, din cauza denumirii oarecum improprii, s-au creat şi o serie de confuzii regretabile. Nu este vorba aici de un calculator care este neapărat proprietatea personală a cuiva, denumirea avînd intenţia de a defini calitatea acestui calculator de a fi folosit de o singură persoană într-o comunicare interactivă om-calculator la nivelul unor disponibilităţi foarte largi. Apariţia calculatoarelor personale şi profesionale a marcat o perioadă de descentralizare a tehnicii de calcul, de folosire mai eficientă a maşinilor în funcţie de natura problemelor de rezolvat. În sens mai general, se poate spune că s-a realizat o mai largă democratizare a informaticii, care astfel se adaptează unor forme mai diverse de activitate curentă social-economică.

Pe baza unor concepţii originale româneşti şi ţinînd seama de experienţa pe plan mondial, în România s-au elaborat şi construit primele calculatoare personale şi profesionale româneşti. Putem arăta în acest sens ca exemple calculatoarele aMIC (autor prof. dr. ing. A. Petrescu, I.P.-Bucureşti) şi PRAE (autor dr. ing. Mihai Patrubany, I.T.C.I.-Cluj-Napoca) sau Junior (IEPER), HC85 (F.C.E.), TIM-S (I.T.C.I.-Timişoara) şi FELIX-PC (F.C.E).

Impactul acestui nou concept legat de apariţia calculatoarelor profesionale şi personale asupra învăţămîntului şi asupra altor forme de activitate social-economică nu s-a lăsat mult aşteptat. În R.P. Bulgaria, R.D.G., Franţa, S.U.A. şi U.R.S.S. s-au implementat sisteme speciale de instruire şcolară cu ajutorul calculatoarelor personale, care, pe baza analizei periodice a rezultatelor, se perfecţionează din mers.

La noi în ţară, o iniţiativă deosebit de interesantă au lansat-o organizaţiile revoluţionare de copii şi tineret. Comitetul Central al Uniunii Tineretului Comunist a organizat, cu sprijinul I.T.C.I. şi Catedrei de calculatoare din cadrul Facultăţii de Automatică a I.P.B., tabere de informatică, în cadrul cărora cei mai talentaţi elevi în domeniul informaticii se instruiesc şi lucrează efectiv pe calculatoare personale româneşti. În acest an, printr-o hotărîre a Secretariatului C.C. al U.T.C., marea majoritate a caselor de cultură, ale ştiinţei şi tehnicii pentru tineret din ţară au fost dotate cu cele mai reprezentative şi performante calculatoare personale româneşti. În multe şcoli din Bucureşti şi din ţară există cercuri de informatică, dotate cu calculatoare personale româneşti.

De asemenea, Consiliul Naţional al Organizaţiei Pionierilor a realizat un valoros experiment de instruire în tehnica programării calculatoarelor personale a celor mai mici pionieri în cadrul unor tabere specializate în timpul vacanţei sau la Palatul pionierilor şi şoimilor patriei din Capitală.

Dar aceste iniţiative nu pot constitui decît un început şi nu pot avea efectul scontat fără generalizarea lor în întreg învăţămîntul românesc. Experienţa a arătat că acest instrument – calculatorul personal – este deosebit de util în instruirea şcolară şi că este un preţios ajutor – aş zice indispensabil – în orice activitate profesională a viitorului. Pe de altă parte, viaţa a demonstrat că deţinerea monopolului de programare a tehnicii de calcul de către un grup specializat nu mai este o soluţie viabilă pentru prezent şi cu atît mai mult pentru perspectivă. Limbajul programării calculatorului – fără a eroda limbajele naturale, tradiţionale – va deveni foarte probabil în viitor un limbaj universal de înţelegere profesională, o punte de legătură între oameni. Această preocupare comună, constructivă şi

pașnică, ce polarizează de pe acum atenția a milioane și milioane de oameni, este un minunat reper al Anului Internațional al Păcii pe care-l marcăm în acest an și un teren fertil de dezvoltare a unor ample activități menite să rezolve, la modul cel mai optim, uriașele probleme cu care se confruntă actualmente omenirea.

Revenind la întrebarea enunțată la începutul acestui articol, ar părea că au fost epuizate toate argumentele de justificare a elaborării acestui supliment dedicat calculatoarelor. Într-adevăr, explozia informațională actuală nu mai poate fi stăpînită fără aceste mijloace moderne de gestiune și prelucrare a informațiilor; uriașele investiții și realizări românești în acest domeniu impun o continuare la cote de exigență superioară a efortului de implementare și folosire judicioasă a tehnicii de calcul; în sfîrșit, apariția calculatoarelor profesionale și personale a condus la o descentralizare, la o democratizare a informaticii, care trebuie să ajungă un bun de folosință comună și nu un monopol al unor grupuri restrînse de avizați. Și totuși mai există argumente în plus, dintre care unul necesită o atenție specială.

O dată cu dezvoltarea explozivă a acestui domeniu și cu specializarea din ce în ce mai adîncă ce se face resimțită și în tehnica de calcul, s-a creat, datorită ne-

cunoașterii sau neînțelegerii domeniului informaticii, un fel de mit al calculatorului, exagerînd puțin, am putea spune un fel de „mistică", în centrul căreia se află calculatorul. De-a lungul timpului, la mulți oameni a început să se strecoare în suflet spaima față de acest „monstru" care îi concurează la nivelul celui mai înalt atribut uman – inteligența. S-au născut povestiri și romane de literatură științifico-fantastică în care calculatoarele pun stăpînire pe întreaga activitate social-economică, înlăturînd omul, ajungîndu-se în final la situații dramatice și aberante. Evident, este vorba de romane-avertisment, căci viața a demonstrat că orice tehnologie scăpată de sub control poate constitui un real pericol pentru activitatea societății omenești cu atît mai mult cu cît, în cazul nostru, este vorba de o tehnologie care prelucrează cel mai înalt și esențial produs al societății – informația. Riscuri există, fără îndoială, așa cum există riscuri în rețeaua de alimentare cu energie electrică (vezi cazul avariei rețelei naționale a statului New York din S.U.A), sau în funcționarea centralelor atomoelectrice (vezi cazul accidentului centralei Three Miles Island, S.U.A., sau al centralei de la Cernobîl, U.R.S.S.). Soluția nu constă în a renunța la implementarea noilor tehnologii – fără de care progresul societății omenești nu ar mai putea fi de conceput –, ci de a asigura cele mai adecvate măsuri pentru înlăturarea la limita cea mai avantajoasă a acestor riscuri și pentru diminuarea efectelor lor. Problema este deci de a găsi soluții acceptabile economic astfel încît să nu se poată practic genera situații care să afecteze profund, în caz de avarie, bunul mers al societății.

Pe de altă parte, tot atît de dăunătoare pentru dezvoltarea și implementarea tehnicii de calcul în societate este și mentalitatea unora că toate problemele majore ale omenirii s-ar rezolva de la sine prin folosirea informaticii. Calculatorul este privit în acest context ca un fel de zeitate care ar aduce binefacere pe pămînt, rezolvînd tot ceea ce omul nu a rezolvat pînă acum. Această poziție, izvorîtă din necunoaștere, este profund greșită, generînd totodată falsul concept politic de societate informatizată – o societate care, pasămite, pe baza implementării tehnicii de calcul, eludează problema exploatării omului de către om, ar șterge diferențele de dezvoltare economică între state etc. Istoria a demonstrat însă că orice nouă tehnologie – inclusiv cea de prelucrare a informației – poate fi folosită soluționînd sau generînd probleme de natură socială, în strictă dependență cu natura concepției politico-ideologice pusă în practică. În țările capitaliste, unde s-a înregistrat deja o bună perioadă de folosire a tehnicii de calcul, nu numai că nu s-au rezolvat o serie de probleme – și în primul rînd exploatarea omului de către om –, dar s-au și accentuat discrepanțele de ordin social, atingîndu-se proporții nemaiîntîlnite. Este suficient să dăm doar exemplul gigantului concern IBM care actualmente deține peste 60% din cifra de afaceri din domeniul calculatoarelor din întreaga lume, generînd o exploatare multinațională și un control de monopol internațional fără precedent. În acest context, tehnica de calcul trebuie să fie privită ca un instrument și, ca orice instrument, poate să servească unor scopuri nobile pentru societatea umană sau, dimpotrivă, unor scopuri mai puțin nobile, în funcție de strategia politică a tipului de societate unde va fi implementat.

Pentru societatea socialistă și comunistă, societate bazată pe concepția materialist-dialectică și istorică despre lume și viață, societate al cărei țel suprem este ridicarea nivelului de trai material și spiritual al tuturor oamenilor în spiritul eticii și echității socialiste, implementarea tehnicii de calcul poate și trebuie să fie un mijloc pentru accelerarea asigurării tuturor condițiilor materiale și spirituale în vederea ridicării continue a nivelului de civilizație. Cu clarviziunea-i caracteristică, de mare conducător de țară și ilustră personalitate internațională, secretarul general al partidului nostru, tovarășul **Nicolae Ceaușescu,** sublinia această idee la recentul Congres al Științei și Învățămîntului: „Să facem totul pentru ca toate cuceririle științei, tehnicii, ale cunoașterii umane să servească bunăstării poporului, a tuturor popoarelor, progresului lor economic și social, libertății și independenței fiecărei națiuni, cauzei colaborării internaționale și păcii în lume".

Iată deci multiplele rațiuni pentru care ne-am străduit să elaborăm, la inițiativa C.C. al U.T.C. și cu sprijinul neprecupețit al Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică din București, acest supliment al revistei „Știință și tehnică" dedicat calculatoarelor – în special calculatoarelor personale –, în speranța de a contribui la o înțelegere mai corectă a situației actuale și de perspectivă în domeniul implementării tehnicii de calcul în economia noastră națională, conștienți de faptul că această problematică reprezintă o miză majoră, de înaltă responsabilitate, cu care viitorul ne-a învestit. Rămîne de văzut dacă ne-am ridicat la nivelul exigențelor cititorilor noștri.

IOAN ALBESCU

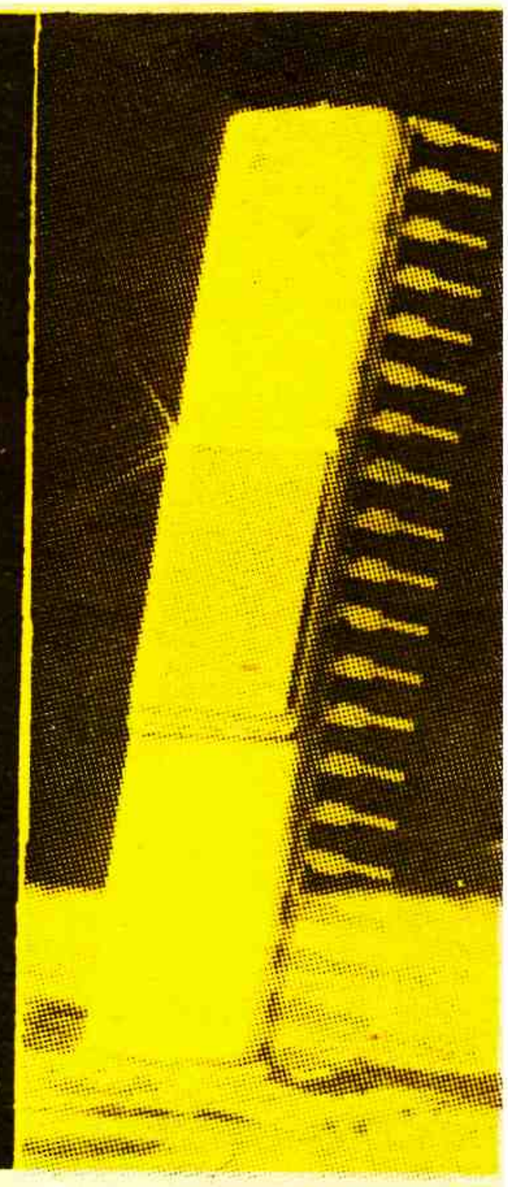
SUMAR ILUSTRAT

ARGUMENTE PENTRU INFORMATICĂ

(pag. 8)

MICROPROCESORUL.
Fără această componentă, ceea ce numim astăzi calculator nu ar fi existat

(pag. 23)



LIMBAJE DE PROGRAMARE

(pag. 28)

- *FORTRAN*
- *COBOL*
- *BASIC*
- *PASCAL*
- *PL/M*
- *Micro PROLOG*
- *ADA*
- *FORTH*
- *PILOT*
- *C*
- *d. BASE*

CĂLĂTORIE ÎN LUMEA CALCULATOARELOR PERSONALE

(pag. 13)

Calculatorul personal a devenit o realitate. El poate fi folosit pentru a simplifica munca, pentru a cerceta, pentru a experimenta. Deşi mic, acesta este mai puternic decît calculatorul deceniilor trecute, care umplea camere întregi cu echipament. De fapt, un calculator personal este, în general, un microcalculator ce conţine sute de mii de tranzistoare adunate în ceea ce se cheamă circuite integrate. Cu toate acestea, înţelegerea funcţionării lui şi a modului de utilizare nu este un lucru atît de complicat pe cît pare la prima vedere.

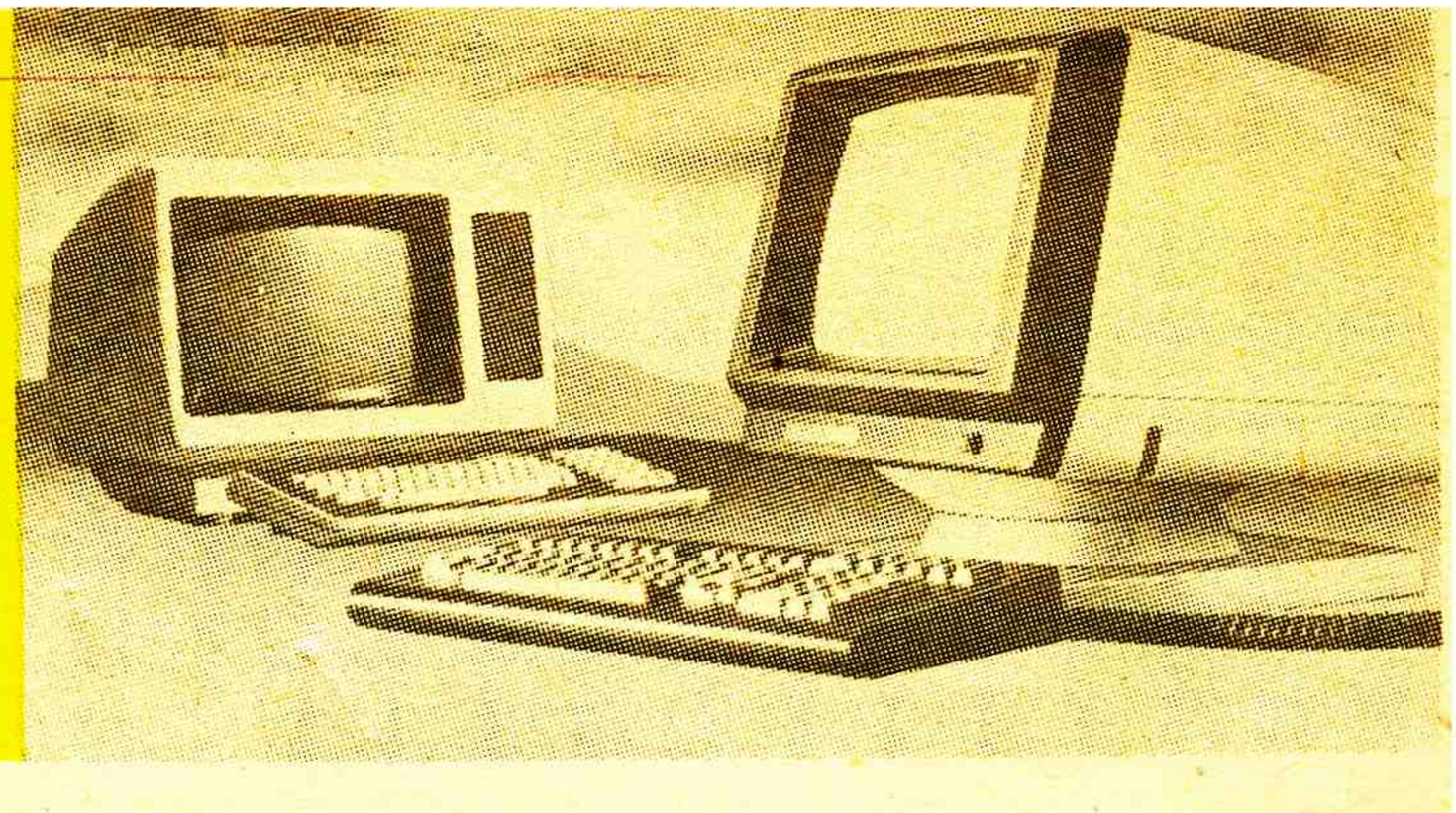
În primul rînd ce se înţelege prin **„calculator personal"?** Termenul poate fi luat ad litteram: **calculator care este utilizat la un moment dat de o singură persoană,** indiferent de problemele pe care le rezolvă, de la simple calcule matematice pînă la incitantele aplicaţii ale inteligenţei artificiale.

GRAFICA PE CALCULATOR

(pag. 34)

CALCULATOARE PERSONALE FABRICATE ÎN ROMÂNIA

(pag. 44)



CUM ALEGEM?

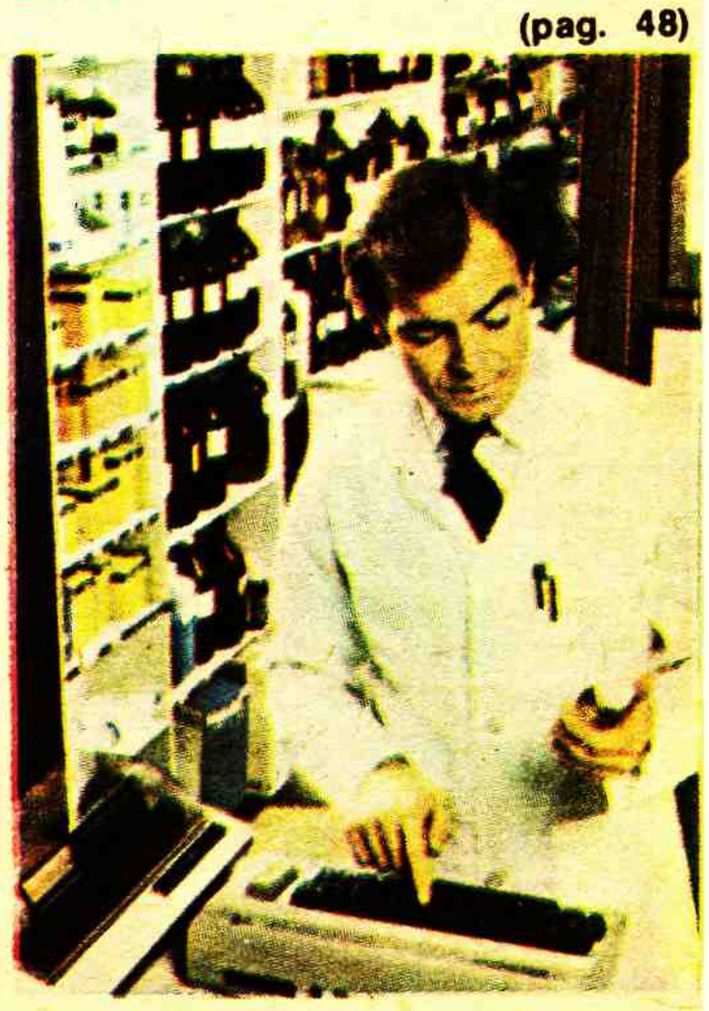
(pag. 42)

CALCULATORUL ÎN BIROUL DUMNEAVOASTRĂ

(pag. 37)

VOINEASA '86

(pag. 48)



AVENTURA MICROINFORMATICII

(pag. 61)

VARIETĂŢI

(pag. 69)

CONCURS

TALON

(pag. 68)

APLICAŢII ÎN MEDICINĂ

(pag. 39)

ARGUMENTE PENTRU INFORMATICĂ

Calculatorul electronic, pînă nu de mult o unealtă magică a cărei folosire era apanajul unui cerc foarte restrîns de specialişti şi a cărei funcţionare era pentru marele public un fel de „mister" al acestui frămîntat secol, tinde să devină în aceşti ultimi ani o prezenţă familiară, am putea spune chiar intimă pentru cei mai mulţi dintre noi. Sub forma de calculator „personal" a pătruns în viaţa noastră, iar sub forma de calculator „profesional" este prezent pe masa de lucru a multora dintre noi. Pentru oamenii secolului XXI el va fi, fără nici o îndoială, acea prezenţă cotidiană neobservată cu care încearcă să ne obişnuiască autorii scrierilor de literatură de anticipaţie. Dar „viitorul începe astăzi", cum a spus-o prea bine mai de mult cunoscutul scriitor Ion Hobana. Acest viitor care ne pătrunde existenţa prezentă, acest „viitor prezent", dacă îl putem numi aşa, este subiectul mesei noastre rotunde la care au avut amabilitatea să participe factori de răspundere din cadrul Centralei Industriale pentru Electronică şi Tehnică de Calcul – CIETC –, adică cei care au în grijă căile şi mijloacele prin care anticipaţia devine realitate. Au avut astfel amabilitatea să răspundă invitaţiei noastre tov. dr. ing. Vasile Baltac, directorul general al centralei, tov. dr. ing. Dan Roman, director adjunct ştiinţific la Institutul pentru Inginerie Tehnologică, Cercetare Ştiinţifică şi pentru Tehnică de Calcul şi Informatică, tov. Niculae Badea-Dincă, director adjunct ştiinţific la acelaşi institut, şi tov. Dorin Mihu, director tehnic al Întreprinderii de Calculatoare din Bucureşti.

Vasile Baltac:

Producţia pe scară industrială a tehnicii de calcul are în ţara noastră o vechime nu mai mare de 18 ani. Pînă în 1970 tehnica de calcul românească era reprezentată de calculatoare de birou, maşini de facturat şi contabilizat şi mai ales de calculatoare programabile fabricate artizanal de colective de entuziaşti din centre universitare şi ştiinţifice din ţară: Bucureşti, Cluj-Napoca, Timişoara sau de pe platforma Măgurele. După 1970, Întreprinderea de Calculatoare Electronice a început să fabrice primele exemplare din familia FELIX. Putem spune cu mîndrie că industria românească de tehnică de calcul este o creaţie a epocii de aur pe care o trăim, a **„Epocii Nicolae Ceauşescu"**.

Răspunzînd necesităţilor timpului prezent şi mai ales celor ale viitorului apropiat şi îndepărtat, specialiştii din această ramură au înţeles de la început, au proiectat şi promovat în producţie şi tehnica de calcul destinată nu atît specialiştilor, informaticienilor, cît mai ales cercurilor largi de utilizatori, adică ceea ce numim **calculatoare personale** şi **calculatoare profesionale.** Dezvoltarea acestei producţii stă în atenţia permanentă a cadrelor de răspundere din centrala noastră deoarece ea este, ca să zicem aşa, o „investiţie în viitor". De ea va depinde direct dezvoltarea noii tehnologii informaţionale a secolului următor.

Plecînd de la ideea că aceste calculatoare personale trebuie să beneficieze la maximum de experienţa acumulată mai ales sub forma de programe, seriile de calculatoare personale care sînt şi vor fi produse în ţara noastră sînt compatibile cu cele mai răspîndite calculatoare de acest tip în lume, respectiv cu SINCLAIR-SPECTRUM şi IBM PC.

În acest sens, industria noastră produce calculatorul HC-85 la Bucureşti şi TIM-S la Timişoara, ambele compatibile cu SINCLAIR. Aceste calculatoare sînt din gama calculatoarelor personale şi au o configuraţie adecvată folosirii lor în cele mai diverse aplicaţii. De asemenea, îi informăm pe cititori că pentru a putea fi folosite în subsistemul de operare CP/M, calculatoarele amintite sînt dotate tot opţional cu unităţi de disc flexibil.

Din punct de vedere calitativ, aceste calculatoare sînt la nivelul calculatoarelor respective, luate ca model, iar din punct de vedere cantitativ industria noastră a produs anul trecut cca 1 000 de bucăţi, iar anul acesta va produce peste 4 000 de bucăţi.

Din gama calculatoarelor profesionale amintim calculatorul FELIX PC, compatibil cu calculatorul IBM PC modelul XT, unul dintre cele mai reuşite şi răspîndite calculatoare de acest fel pe plan mondial.

Dorin Mihu:

Şi nu numai atît. În atenţia producătorilor de astfel de calculatoare stă nu numai creşterea cantitativă şi calitativă, ci şi diversificarea gamei de dispozitive periferice care pot fi cuplate la ele. Acest lucru este necesar deoarece numai astfel beneficiarii pot să-şi adapteze configuraţiile la nevoile lor, pot, cu alte cuvinte, realiza aplicaţii foarte diversificate plecînd de la configuraţii de bază.

De asemenea, un factor deosebit de important asupra căruia se îndreaptă atenţia noastră este reducerea continuă a preţului astfel încît aceste echipamente să poată fi puse la dispoziţia unei mase cît mai largi de utilizatori.

Dan Roman:

Este neîndoios faptul că industria noastră va produce calculatoarele amintite şi alte mo-

dele care se află astăzi pe planşeta proiectanţilor, dar la fel de important sau poate chiar mai important este factorul uman, adică pregătirea utilizatorilor acestor echipamente.

Atenţia noastră, a specialiştilor, s-a îndreptat mai ales asupra pregătirii tineretului, a celor care se află astăzi pe băncile şcolii pentru că ei sînt cei care vor folosi cu precădere tehnica de calcul modernă în momentul în care vor intra în viaţa productivă. Ideea principală de la care am plecat este aceea că trebuie să pregătim oamenii viitorului cu uneltele viitorului.

În acest sens institutul nostru a participat la mai multe acţiuni de educare a viitorilor utilizatori începînd cu vîrstele cele mai fragede. De exemplu, cu sprijinul Consiliului Naţional al Organizaţiei Pionierilor, al Comitetului Central al Uniunii Tineretului Comunist şi al Consiliului Uniunii Asociaţiilor Studenţilor Comunişti din România am organizat tabere de pionieri, elevi şi studenţi în care aceştia au învăţat să se adreseze calculatorului, să-l programeze şi să-l utilizeze. Şi cei mici s-au arătat nu numai deosebit de receptivi la „joaca cu calculatorul", ci şi la noţiuni mai abstracte şi mai complexe, cum ar fi programarea calculatoarelor, elaborarea de algoritmi şi de aplicaţii noi.

O altă acţiune importantă este concursul organizat de revista „Ştiinţă şi tehnică" cu sprijinul institutului nostru, concurs intitulat „Aplicaţii ale calculatorului în societate".

Este surprinzător marele număr de participanţi la acest concurs şi mai ales numărul foarte mare de programe cu aplicaţii deosebit de valoroase trimise de participanţii la acest concurs. Spuneam la început că acţiunile noastre sînt adresate mai ales tineretului, dar la acest concurs au participat concurenţi de toate vîrstele, demonstrînd că creativitatea nu cunoaşte vîrstă. Multe dintre programele primite în cadrul concursului se află deja în exploatare sau vor fi curînd livrate celor interesaţi. Este ştiut faptul că fără programe, şi mai ales fără programe de aplicaţii, calculatorul este aparat electronic perfect, dar inutil...

Niculae Badea-Dincă:

Este adevărat, şi acesta este motivul pentru care acordăm o atenţie tot mai mare elaborării şi difuzării de programe de aplicaţie pentru această gamă de calculatoare.

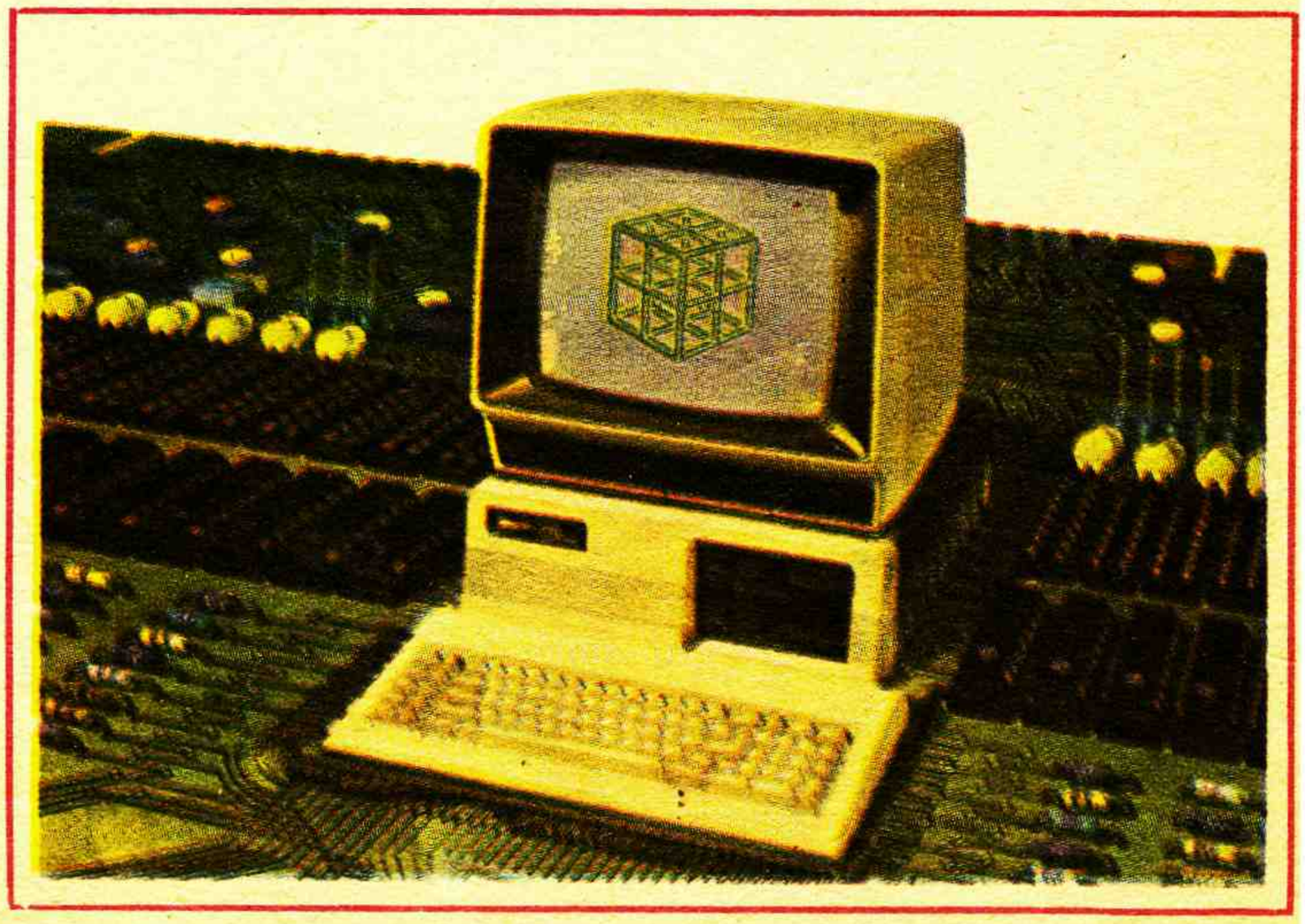
Am văzut pînă acum care sînt resursele hardware de care dispunem şi vom dispune în viitorul apropiat, care sînt resursele umane pe care le pregătim. Este momentul să vedem care sînt practic aplicaţiile calculatoarelor personale şi profesionale care ar interesa direct organele şi organizaţiile U.T.C., cercurile ştiinţifice, casele de cultură pentru tineret etc. Aceasta deoarece, aşa cum au arătat ceilalţi interlocutori participanţi la această masă rotundă, tineretul este cel care reprezintă de fapt beneficiarul cu potenţialul cel mai ridicat pentru însuşirea şi aplicarea tehnologiei informatice.

Organizaţiile de tineret au responsabilităţi deosebit de importante, definite de conducerea de partid şi de stat. Creşterea volumului şi ponderii acestor sarcini necesită un volum mare de muncă în care cea organizatorică, activitatea de instruire politico-educativă a tineretului, activitatea ştiinţifică şi informarea continuă, activitatea de evidenţă şi control ocupă partea centrală. Toate aceste activităţi pot beneficia direct de aportul calculatorului pentru a se putea îmbunătăţi cantitativ şi calitativ fiecare activitate. Vom da în cele ce urmează cîteva exemple.

Comitetele municipale şi judeţene ale U.T.C. sînt nevoite să ţină o evidenţă a membrilor U.T.C., a acţiunilor şi participanţilor la aceste acţiuni, precum şi o importantă arhivă a documentelor U.T.C. Evidenţa şi controlul sînt cele mai uzuale aplicaţii ale calculatoarelor electronice şi ele se realizează astăzi cu mare uşurinţă prin folosirea programelor aplicative generalizabile, cum ar fi, de exemplu, pachetele de programe pentru gestiunea bazelor de date. Cu ajutorul unui calculator profesional, fiecare comitet judeţean U.T.C. poate ţine cu uşurinţă evidenţa tuturor membrilor săi, alfabetic, pe localităţi, pe locuri de muncă sau clasificaţi după orice criteriu ales şi introdus în baza de date.

De asemenea, aplicaţiile de tip „agendă electronică", aplicaţii care permit memorarea de date calendaristice, de nume, de adrese ş.a.m.d. pot permite secretarilor pe resoarte ai comitetelor şi întregului comitet o evidenţă şi urmărire riguroasă a acţiunilor organizate.

Elaborarea şi multiplicarea materialelor politico-educative, a dărilor de seamă etc. pot fi uşurate şi accelerate în mare măsură prin folosirea procesoarelor de texte cu care sînt prevăzute majoritatea calculatoarelor din această gamă. În general



aplicaţiile din gama biroticii se pretează foarte bine la asistarea de către calculator a conducerii activităţii U.T.C.

Aplicaţiile de tip poştă electronică de asemenea pot aduce un aport deosebit de important în activitatea organelor şi organizaţiilor U.T.C.

Un rol deosebit de important, am putea spune chiar un rol central, îl joacă în activitatea U.T.C. educarea cultural-politică a tinerei generaţii. Şi aici calculatoarele electronice au un cuvînt greu de spus. Învăţămîntul şi instruirea asistate de calculator se numără de asemenea printre aplicaţiile cele mai largi ale calculatoarelor personale şi profesionale. Ele pot fi folosite atît pentru învăţămîntul şi instruirea profesională de toate gradele, cît şi pentru învăţămîntul politico-ideologic, avînd ca rezultat adîncirea şi perfecţionarea cunoştinţelor căpătate fie de la profesori sau instructori, fie direct de la calculator.

Şi să nu uităm nici latura instructiv-educativă, de divertisment, în care jocurile pe calculator pot dezvolta calităţi morale şi psihice ale tineretului, familiarizîndu-l totodată cu manipularea calculatorului.

Vasile Baltac:

Este evident că această gamă de aplicaţii importante necesită şi o dotare pe măsură a organelor şi organizaţiilor U.T.C. Considerăm că această dotare trebuie să facă obiectul unor studii aprofundate efectuate de comitetele U.T.C. de la toate nivelurile la care se prevede recurgerea la ajutorul calculatorului, eventual făcîndu-se apel la specialiştii în informatică din judeţ. În acest fel se poate pe de o parte asigura din timp o dotare corespunzătoare, iar pe de altă parte se pot orienta eforturile industriei spre producerea tipurilor de echipamente necesare. Aş vrea să amintesc aici iniţiativa C.C. al U.T.C. de a dota, în acest an, marea majoritate a caselor de cultură, ale ştiinţei şi tehnicii pentru tineret cu asemenea calculatoare ca un prim pas în acţiunea de familiarizare a tinerei generaţii cu informatica.

Este important să amintim şi aici că şi în alte ţări, şi mai ales în ţările socialiste, asigurarea accesului tinerilor la mijloacele tehnicii de calcul a devenit o importantă problemă de stat.

Iată de ce considerăm ca deosebit de importantă colaborarea cu Ministerul Educaţiei şi Învăţămîntului şi cu organele centrale ale U.T.C. pentru ca tot mai mulţi copii şi tineri să aibă un acces cît mai uşor la calculatoare.

Niculae Badea-Dincă:

În ceea ce priveşte programele de aplicaţie, institutul nostru se preocupă, prin laboratoarele sale de specialitate, de elaborarea unei game cît mai variate de programe de aplicaţie pentru calculatoarele personale şi profesionale. Trebuie să amintim că pe plan mondial se estimează că numărul de programe de aplicaţie pentru calculatoare personale depăşeşte în momentul de faţă cifra de 40 000. Aceste programe sînt orientate cu precădere spre educaţie şi învăţămînt asistate de calculator, spre prelucrare de texte, fişiere personale (aplicaţii tip „agendă electronică" în special), proiectare asistată de calculator, poştă electronică, conectări la reţele locale, comunicaţii şi acces la baze de date mari, aflate eventual la mari distanţe.

Iată de ce considerăm de primă importanţă pentru dezvoltarea informaticii în ţara noastră pătrunderea calculatoarelor în rîndurile tineretului, creşterea numărului de calculatoare la care tinerii să aibă acces şi, implicit, creşterea numărului şi calităţii programelor de aplicaţie destinate acestor calculatoare.

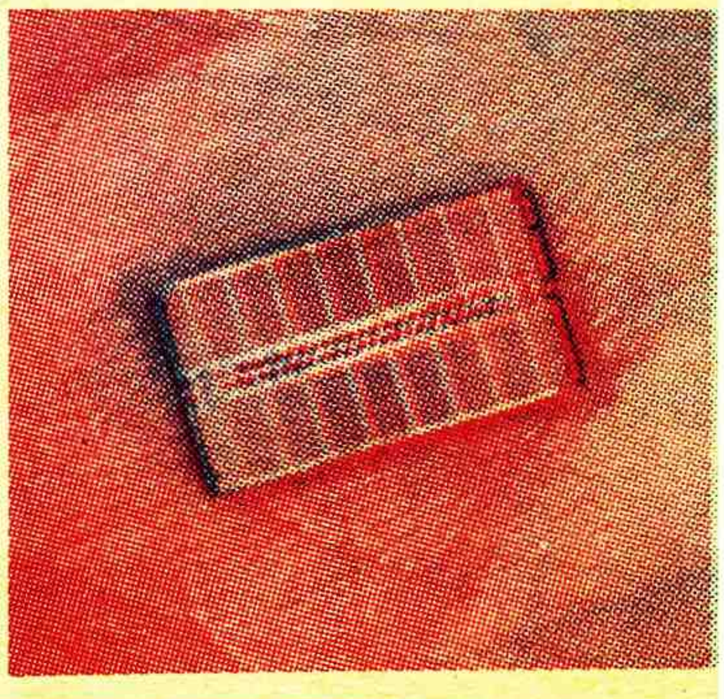
Dan Roman:

Să nu uităm că tinerii sînt... tineri şi că jocul şi divertismentul educativ ocupă un loc însemnat în bugetul lor de timp. Despre jocurile pe calculator s-a vorbit şi se vorbeşte foarte mult şi toţi cei care au avut de-a face cu un calculator personal foarte probabil că au făcut cunoştinţă cu acesta mai întîi prin intermediul jocurilor. Dar tinerii sînt şi mari amatori de excursii şi de manifestări sportive. Birourile de turism pentru tineret ar putea folosi cu succes calculatoare profesionale şi personale pentru evidenţa excursiilor, a traseelor, pentru probleme de gestiune financiar-contabilă, ca şi pentru informarea directă şi operativă a tinerilor în legătură cu acţiunile planificate. În ceea ce priveşte manifestările sportive, la fel, calculatorul personal poate ţine evidenţa şi poate calcula rezultatele întrecerilor, poate informa pe participanţi şi pe spectatori asupra diferitelor aspecte ale întrecerilor şi ale ramurilor sportive respective (rezultate din trecut, scoruri etc.), poate fi un excelent partener de şah.

Niculae Badea-Dincă:

Pentru a facilita accesul tinerilor şi copiilor la tehnica de calcul, I.C.S.I.T. – T.C.I. a înfiinţat sub egida C.N.I.T. cercuri de calculatoare personale pe lîngă sediile şi filialele sale. Cercurile se adresează copiilor şi tinerilor împărţiţi pe trei grupe de vîrstă: pînă la 8 ani, între 8 şi 13 ani şi peste 13 ani. Aceste cercuri se bucură deja de un mare succes în rîndul tinerilor participanţi şi sîntem convinşi că exemplul lor va fi astfel încît tot mai mulţi tineri, indiferent de vîrstă, să poată dialoga prin interfeţe „prietenoase" cu calculatorul.

Masă rotundă realizată de ALEXANDRU VILAN

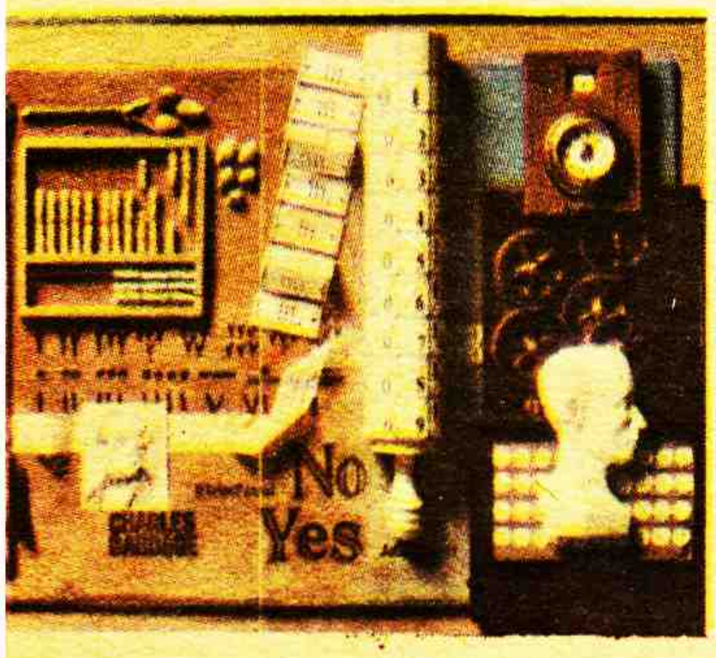


Fără presentimente!

„Încă de acum 40 de ani cînd au fost construite primele calculatoare electronice, oamenii au fost fascinați de perspectiva ca aceste mașini, atît de rapide, neobosite și neîntrecute în calculele matematice, să fie în stare să imite procesele mentale specifice ființei umane cum ar fi gîndirea, percepția, învățarea, înțelegerea limbajelor umane de comunicare și chiar mai mult, deducția și presupunerea, atunci cînd lipsesc toate datele. De fapt, oamenii s-au referit la primele cu denumirea de „creiere electronice" și unii dintre inventatorii lor au inclus în cercetări unele activități strict umane cum ar fi acelea de a compune muzică, a scrie poezie și jocul de șah."

•

Încercați să fiți sinceri cu dv. și să vă motivați obiectiv achiziționarea de la chioșc, poștă, prieteni sau rude etc. a acestui supliment al revistei „Știință și tehnică". Există desigur foarte multe posibilități, dar numai cîteva trăsături comune în ceea ce privește tipologia posibilului cititor. Îl vor cumpăra din pură curiozitate (poate chiar malițioasă) cei ce lucrează în domeniul tehnicii de calcul, cu mult entuziasm elevii și studenții, indiferent de profilul instituției de învățămînt ale cărei cursuri le urmează, cu mult respect cei ce nu au încredere în calculatoare și carora titlul „Calculatorul, nimic mai simplu!" le inspiră o aventură de 6 lei. Desigur autorii suplimentului ar fi entuziasmați dacă ar afla că acesta a ajuns în mîinile celor ce pînă acum nu au

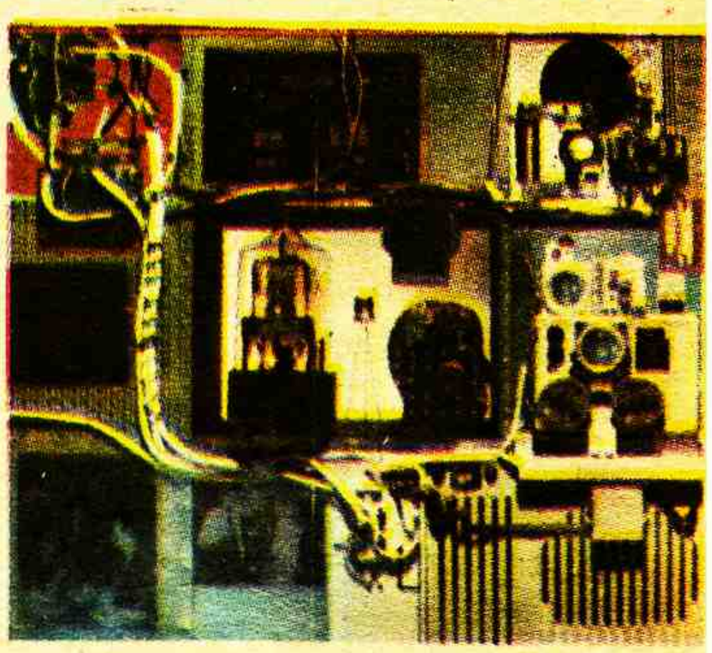


știut ce este calculatorul personal și că după lecturarea suplimentului au început să bănuiască ce este aceea și mai ales să se intereseze de domeniu. Să revenim însă la prima frază.

Dacă vom lua simpla semnificație a cuvîntului calculator în limba română, vom descoperi că pentru unii el are sensul de „socotitor", pentru alții de „procesor" sau „verificator" sau „ordinator", „creier electronic", „supercontabil" ș.a.m.d., deși dicționarul precizează: „CALCULATOR (fr., lat.) subst. 1 S.n. Tabel care cuprinde rezultatele unor calcule, folosit pentru simplificarea muncii de calcul; carte broșură care cuprinde asemenea tabele. 2. S.n. Instalație sau aparat cu care se efectuează automat operațiuni matematice și logice; după cum elementele constitutive sînt mecanisme, circuite electrice cu relee sau circuite electronice, pot fi mecanice sau electromecanice (mașini de calcul) și electronice (ordinator, computer). Calculator analogic = calculator care efectuează calculele pe baza unor modele ale fenomenelor în care mărimile sînt legate între ele prin aceleași relații matematice ca și mărimile date și de calculat ale problemei. C. numeric = calculator care efectuează calculele pe baza reducerii operațiilor de executat la un număr finit de operații aritmetice elementare. 3. S.m. și f. Persoană specializată în calcule (mai ales economice)."

Din această definiție amplă și doctă să reținem un aspect la care autorii săi s-au gîndit sau nu: la noțiunea CALCULATOR-substantiv au fost incluse și identificarea de tabel și aceea de instalație sau aparat, dar și aceea de persoană. Iată deci o noțiune al cărei sens înglobează omul și mașina. Există poate și altele, dar nu acest lucru este important. Sîntem în epoca în care spun filozofii „ființa care gîndește este pe cale de a produce mașina care gîndește".

„Simple speculații" vor spune unii, vor da din mînă a lehamite docții și semidocții, iar creatorii artei pure vor spune „blasfemie" încă înainte de a înțelege despre ce este vorba. Este firesc. În cazul în care nu ați mai avut de-a face cu acest domeniu, încercați să vedeți ce vă spun formulele și schemele logice din cadrul programelor sau conceptele abstracte din cadrul materialelor de specialitate intitulate să spunem „Grafica pe calculator". Unui grafician sau unui pictor astfel de înșiruiri nu îi vor provoca decît dispreț: va ajunge arta să fie dominată de 7x8? Nicidecum. Personal cred că mulți dintre graficienii antichității au fost scîrbiți de apariția penelului, ei care erau maeștri ai cărbunelui și ai transplantului de culoare cu degetul sau spatula. Ce progres puteau aduce cîteva fire din păr de veveriță legate în vîrful unui băț? La fel de bine astăzi, ce progres poate aduce un ecran pe care se poate compune orice, în mai multe nuanțe decît distinge ochiul, în infinite variante de perspectivă, unghi sau efecte speciale? Este un atentat la creativitate? Distruge sensibilitatea, duce la dispariția umanului? Pentru naivi, nepricepuți și necunoscători, da. Pentru toți ceilalți care au înțeles calculatorul o simplă unealtă, oricît de perfecționată, nu. Cu ajutorul lui se poate merge mai departe în domeniile creației umane, se pot atinge culmi nebănuite, se vor muta frontierele cunoașterii, dar tot ceea ce este mai frumos, mai

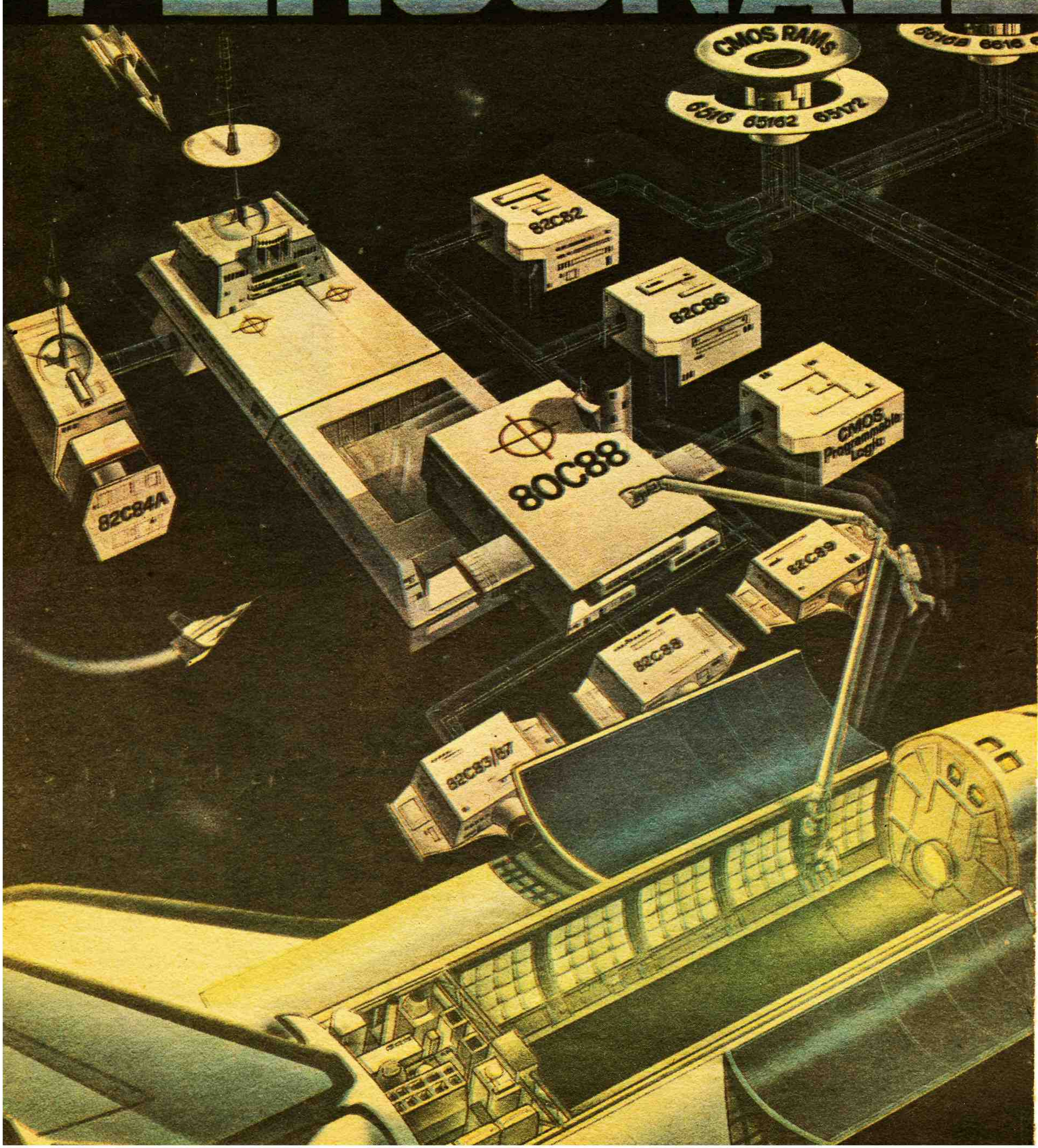


demn în ființa umană va rămîne neatins. Nu pot uita afirmația unui cercetător în domeniul inteligenței artificiale care era de-a dreptul exasperat: „Ori de cîte ori un robot sau un calculator efectuează o operațiune care pînă atunci era exclusiv rezervată omului, aceasta încetează automat de a mai fi considerată inteligentă!".

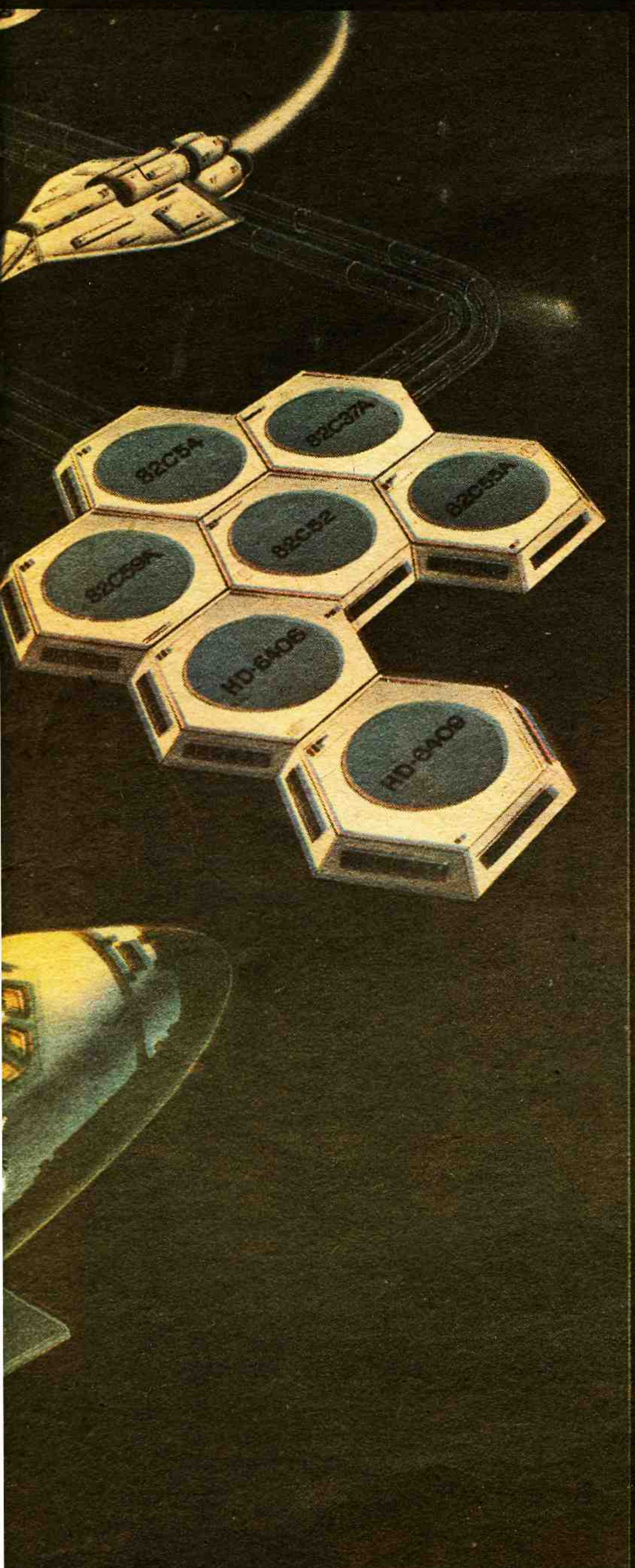
Conceptul calculator, cu sinonimele lui oricîte, este în plină evoluție și va continua să capete continuu noi și noi semnificații, dar important pentru noi este să știm cum să îl folosim la locul nostru de muncă pentru a o face mai ușoară, în timpul liber pentru a-l face mai mai plăcut. Stadiul actual al dezvoltării societății impune prezența calculatoarelor, fie ele și personale, dar obligă la utilizarea lor eficientă. Nu este obligatoriu să știm cum fac ceea ce fac, pentru asta sînt specialiștii, dar este absolut necesar să știm ce fac și cum pot face pentru a ne fi utile.

CRISTIAN CRĂCIUNOIU

CALATORIE CALCULATO PERSONALE



ÎN LUMEA CALCULATOARELOR



Bun venit în lumea calculatoarelor! A sosit timpul ca acestea să iasă din laboratoarele specialiștilor și să își găsească loc pe masa de lucru a fiecăruia.

În ultimii ani, marile sisteme din centrele de calcul au preluat sarcini foarte importante din domeniul economic și științific, conducînd la creșterea calității multor produse și servicii. Dar complexitatea lor, dificultatea în utilizare și mai ales costul foarte ridicat le fac de neabordat pentru cei mai mulți dintre potențialii utilizatori. Pentru toți aceștia calculatoarele personale pot fi de un real ajutor.

Chiar și cele mai mici, considerate un fel de jucării sofisticate, își au valoarea lor, nu numai în sine, în performanțele atinse, cît mai ales în importantul rol educativ. Pentru acestea, cine altcineva decît copiii, specialiștii de mîine, ar avea mai multă nevoie să le cunoască structura și funcționarea? La început în joacă, din curiozitatea ce îi caracterizează, ei vor fi atrași mai mult de facilitățile grafice și sonore ale ciudatei jucării decît de puterea de calcul. Dar, după un timp, vor începe să își pună și alte probleme: Oare cum aș putea să fac calculatorul să mă ajute la temele pentru acasă? Sau chiar la alte lucruri? Acesta este momentul esențial, cînd ei devin conștienți de faptul că „jucăria“ este de fapt o unealtă, un instrument de lucru, precum, să zicem, guma sau creionul, pe care, la nevoie, fără să stea pe gînduri, le iau și le folosesc.

Studiul calculatoarelor poate fi o treabă confuză datorită numeroaselor moduri în care sînt privite acestea. Un calculator nu poate fi definit doar prin dimensiuni, aspect, construcţie sau utilizare. Nici una dintre acestea nu sînt caracteristici esenţiale pentru el. Totuşi pentru majoritatea tipurilor de calculatoare există caracteristici comune care le apropie şi particularităţi care le diferenţiază, făcîndu-le mai puternice decît multe alte lucruri pe care le utilizăm.

Mai mult decît „muşchii" majorităţii instrumentelor de lucru, calculatoarele multiplică puterea noastră intelectuală. Ele sînt extensii ale minţii; deoarece activităţile mentale sînt mult mai puţin limitate decît cele fizice, aparent paradoxal, ajutorul lor potenţial este mai mare decît al celorlalte unelte. Urmînd instrucţiunile oamenilor, nu fac nimic altceva decît ceea ce au fost instruite să facă! Calculatorul dumneavoastră va urmări instrucţiunile pe care i le daţi. Abilitatea lui de a le executa şi prin aceasta să facă exact ceea ce i s-a specificat îi dă puteri deosebite. Nu cunoaştem limitele dezvoltării calculatorului deoarece nu cunoaştem limitele omului.

La o examinare detaliată, vom vedea că el recunoaşte doar foarte puţine instrucţiuni, care pot face doar anumite lucruri limitate. Aceste instrucţiuni permit calculatorului, de exemplu: ● să execute calcule matematce ● să memoreze un mare volum de informaţii şi să selecteze una anume ● să evalueze diverse alternative pentru a determina cea mai bună soluţie la o problemă, chiar cînd aceasta nu are legătură cu matematica.

Totuşi instrucţiunile pe care un calculator le recunoaşte sînt atît de variate încît pot fi combinate pentru a-l instrui să facă aproape orice.

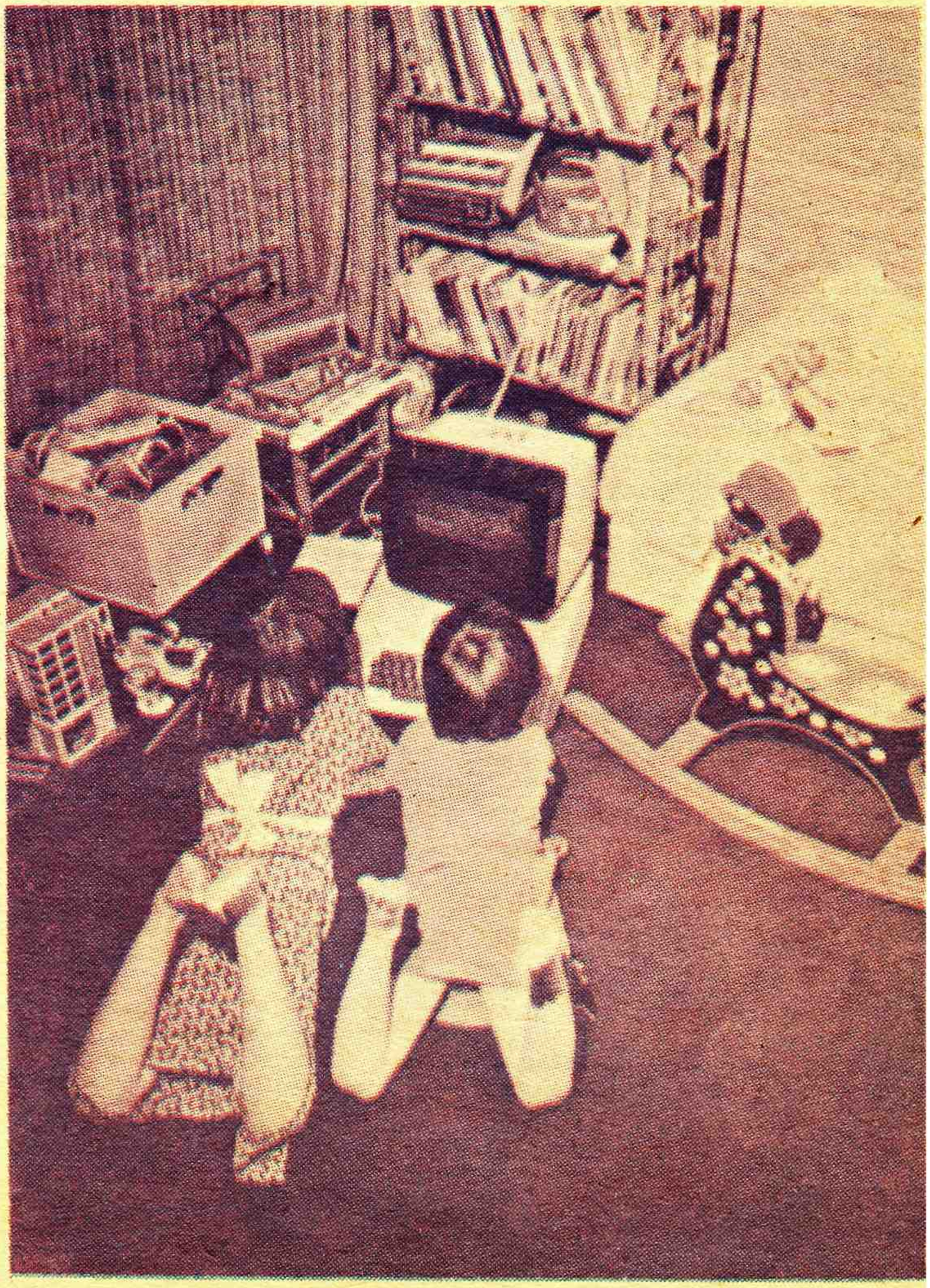
O mulţime de instrucţiuni date calculatorului constituie un program. Instruirea unui calculator se numeşte programare.

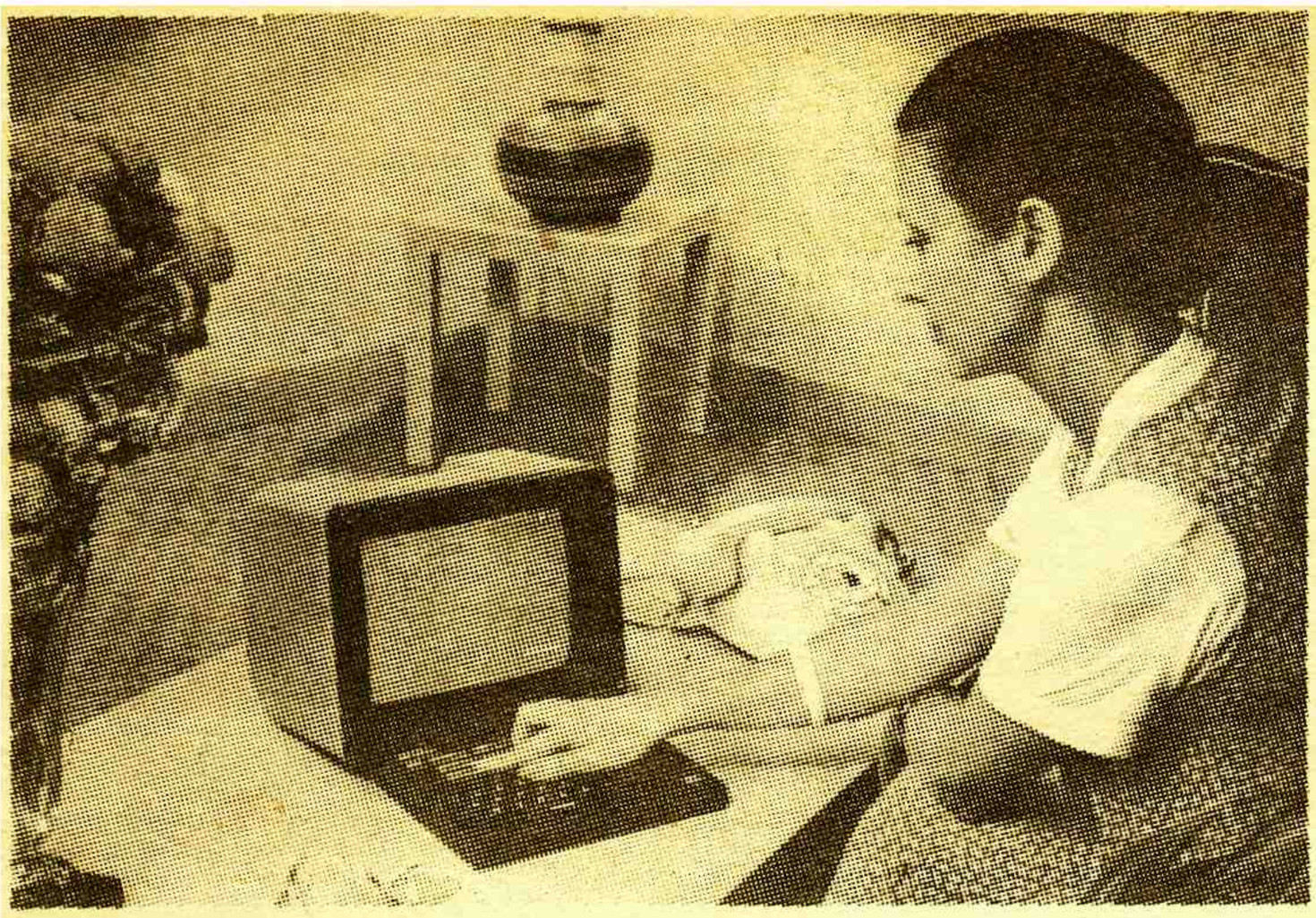
Un program poate fi modificat repede şi uşor, iar în întregime poate fi schimbat în mai puţin de o fracţiune de secundă. Totuşi munca necesară scrierii lui cere multe ore de efort.

Un calculator poate determina o maşină mult mai mare să facă ceva într-un mod anume şi într-un timp anume, după cum a fost programat. Această capacitate îi extinde puterea mai departe decît pare la prima vedere. Astfel putem controla cu o rigoare ce nu este caracteristică omului maşini şi procese industriale, generarea, transportul şi utilizarea energiei şi multe fenomene naturale.

Deşi calculatorul funcţionează „intelectual", beneficiile lui directe depăşesc sfera teoreticului, intrînd în domeniul practicii. Cu toate că este o maşină, calculatorul poate executa un program fără asistenţa directă a operatorului. El poate fi de uz casnic, lucrînd pentru noi în timp ce avem treburi mai utile sau mai plăcute de făcut.

Un calculator poate fi alcătuit din mai multe sau mai puţine componente (un sistem, în fapt), fiecare cu caracteristici variate, susţinîndu-se între ele ca părţile unui organism. Ceea ce alegeţi pentru arhitectura calculatorului dumneavoastră va de-





termina capacitatea lui de a face ceea ce doriţi. Schimbînd unele din aceste părţi, puterea sistemului se schimbă.

Poate greşi un calculator? Nu, dacă este corespunzător programat şi folosit. O greşeală ocazională poate apărea la milioane de operaţii. Dar poate (şi multe o fac) să îşi verifice propria funcţionare şi să corecteze eroarea. Cele mai multe „greşeli" apar deoarece... face exact ceea ce a fost programat! Calculatorul care urmăreşte instrucţiuni incorecte va produce un rezultat incorect şi de multe ori este condamnat pe nedrept.

Un calculator personal tipic poate executa 500 000 de operaţii elementare pe secundă. Viteza cu care se transferă informaţiile este viteza luminii. Deoarece este atît de rapid, poate fi folositor în aplicaţii ale căror soluţii se determină prin încercări. În acest caz, un calculator tipic care „socoteşte" un milion de operaţii în cîteva secunde pentru a rezolva o problemă particulară este de preferat oricărei alte alternative.

Cît de puternic (adică rapid) este calculatorul? Poate fi de un milion de ori mai puternic decît omul. Deoarece depăşeşte capacitatea obişnuită de înţelegere, să considerăm un exemplu.

Marea piramidă din Egipt este în general acceptată drept cea mai costisitoare structură singulară, în oameni-ani. După cele mai multe estimări, 100 000 de oameni au lucrat 20 de ani. În total două milioane de oameni-ani.

Construirea piramidelor nu mai este la modă astăzi. Lumea noastră este orientată spre numere; să ne imaginăm deci două milioane de oameni-ani de calcule matematice. Pînă şi unul din primele calculatoare personale, lucrînd timp de doi ani, ar fi putut face ceea ce un milion de oameni ar calcula cu creionul, lucrînd 24 de ore pe zi, 365 de zile pe an, timp de 2 ani. Asemenea calculatoare sînt astăzi la îndemîna tuturor. Există numeroase modele şi fiecare şi-l poate alege pe cel care i se potriveşte mai bine. Mulţi au deja calculatoare personale, dar şi mai mulţi le utilizează pentru a-şi simplifica munca sau a se distra.

Dar ce este un calculator?

După ce am trecut în revistă cîteva caracteristici ale calculatorului aşa cum apar ele utilizatorilor, sîntem în punctul în care cîteva detalii tehnice sînt necesare. Un calculator (computer în engleză, ordinateur în franceză) este un sistem electronic programabil de prelucrare a datelor. Această definiţie este un bun punct de plecare pentru înţelegerea aspectelor tehnice. Să exemplificăm: deoarece este electronic, el este alimentat de la reţeaua electrică, la fel ca toate aparatele casnice. Calculatorul este un dispozitiv solid-state (adică nu are piese în mişcare) care consumă foarte puţin şi are o fiabilitate bună.

Lucrează cu date sau informaţii. Aceasta este similar cu faptul că mintea umană lucrează cu idei. Totuşi, după cum am menţionat, un calculator poate să controleze aproape orice activitate fizică.

Datele trebuie să fie obiective şi exprimate precis (în numere). Calculatorul nu poate înţelege sentimente sau idei subiective dacă nu sînt exprimate obiectiv. Nici datele, nici rezultatele nu sînt ambigue, chiar dacă înţelesul lor nu este întotdeauna evident.

Orice informaţie în calculator este exprimată într-un aşa-numit cod numeric, de altfel foarte simplu. Înţelegerea acestuia este necesară utilizatorului care vrea să ştie modul intern de funcţionare. Calculatorul poate translata aceste coduri în cuvinte sau numere cu care sîntem familiarizaţi, astfel încît îl putem utiliza astăzi fără a învăţa nici un fel de cod.

Procesor, intrări-ieşiri şi... altele

INTRARE: modul în care putem comunica programul şi datele calculatorului; părţile utilizate se numesc dispozitive de intrare.

Deocamdată conversaţia directă în limbaj natural este rară. Cel mai des o facem prin intermediul unei tastaturi similare cu cea a unei maşini

de scris. Pe lîngă aceasta, o mare varietate de alte dispozitive de intrare mai sînt utilizate (light-pen, joy-stick, mouse...).

PROCESOR: piesa-cheie a unui calculator. Este un grup de circuite electronice care execută operaţiile aritmetice şi logice din program. Are o funcţie asemănătoare creierului din regnul animal (mai puţin memoria).

Procesorul unui microcalculator este un microprocesor. El este o componentă electronică integrată pe scară largă. Uneori se confundă microprocesorul cu microcalculatorul. Procesorul este un element de control, o parte care, urmărind un program, conduce restul maşinii să facă ceea ce a fost programată. Dar microprocesorul poate fi parte şi a unei maşini de spălat, a unui cuptor de bucătărie etc. În nici una dintre acestea microprocesorul nu este un calculator, după cum nu este nici maşină de spălat (numai pentru că este controlată cu un microprocesor!). Un calculator sau un microcalculator include toate părţile şi accesoriile necesare realizării scopului pentru care a fost proiectat.

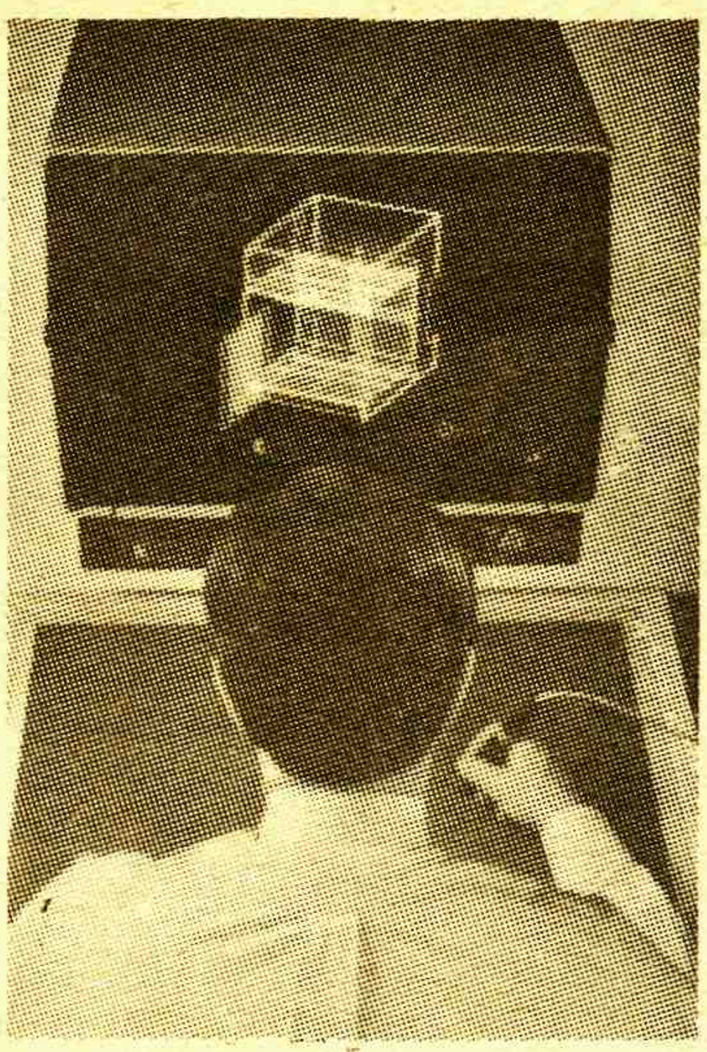
MEMORIA: parte folosită pentru a păstra, a ţine minte, programul şi datele care au fost introduse şi rezultatele prelucrărilor.

Un calculator personal poate folosi ca suport de informaţie şi o casetă audio (în mod obişnuit utilizată pentru muzică). Un casetofon poate fi şi un dispozitiv de intrare deoarece poate citi programele scrise de alţii şi înregistrate pe casete.

Alt tip de dispozitiv pentru memorare (relativ scump) este unitatea de disc flexibil. Ea permite înregistrarea şi regăsirea rapidă a informaţiilor pe un disc magnetic flexibil.

IEŞIRE: ultima parte funcţională, prin care calculatorul comunică cu utilizatorul. Cel mai răspîndit dispozitiv pentru calculatoarele personale este foarte familiarul ecran de televizor, pe care se afişează cuvinte, numere, iar uneori desene. Calculatorul mai poate comunica imprimînd texte pe hîrtie sau chiar „vorbind".

INTERFEŢE: grup special de circuite electronice, care permit calculatorului să comunice cu dispozitive în mod normal necompatibile cu el. Unele interfeţe sînt construite ca părţi ale unui calculator, în timp ce altele sînt opţionale. O interfaţă este ca un translator.



SURSA DE ALIMENTARE: Calculatoarele mai prezintă un aspect critic pe care viitorul utilizator trebuie să îl ia în seamă întrucît foloseşte energie electrică la tensiuni scăzute. Aceasta este furnizată de un grup de circuite electronice numite sursă de alimentare. Calitatea acesteia influenţează în mod hotărîtor fiabilitatea în general, deoarece majoritatea circuitelor de memorie sînt volatile, adică îşi pierd conţinutul la întreruperea alimentării; o funcţionare defectuoasă a sursei face de nefolosit calculatorul.

PROGRAME: nu sînt de obicei considerate ca făcînd parte din calculator, deoarece aparent nu există fizic. Programele sînt deseori numite software, în timp ce părţile fizice ale calculatorului sînt numite hardware. Soft-ul este esenţial pentru un calculator şi unele programe sînt vîndute ca accesorii ale acestuia. Disponibilităţile software trebuie să constituie un criteriu de selecţie în alegerea unui calculator. Cel mai important tip de program absolut necesar este un translator. El traduce instrucţiunile din limbaj de programare în limbajul intern al calculatorului, încît acesta să îl înţeleagă şi să îl poată executa. Acest translator poate fi un interpreter, un asamblor sau un compilator.

Cel mai răspîndit limbaj în lumea microcalculatoarelor este BASIC. El este unul dintre numeroasele limbaje de nivel înalt, cu menţiunea că este foarte simplu de învăţat de programatorii ocazionali. Interpretere de BASIC sînt disponibile pe aproape toate calculatoarele.

Microsistemele foarte simple şi ieftine nu au translatoare, deci comunicarea cu ele se face prin intermediul limbajului maşină (înţeles direct de microprocesor). Cu toate că aceasta este o modalitate instructivă pentru utilizatorii care doresc să înţeleagă cum funcţionează calculatorul, rămîne greoaie pentru cei care doresc doar să-l utilize.

Un calculator personal, pentru ce?

Este o întrebare rezonabilă, probabil cea mai obişnuită la început. Răspunsul este: în primul rînd pentru jocuri. Deşi a dovedit că are multe alte utilizări potenţiale, motivul pentru care relativ puţini îl întrebuinţează în scopuri cu adevărat serioase este că cei mai mulţi nu se îndură să nu se joace cu el. Nimic grav în aceasta! Munca trebuie făcută bine la serviciu, timpul liber fiind destinat activităţilor educative şi distractive.

Mai sînt însă şi cei pentru

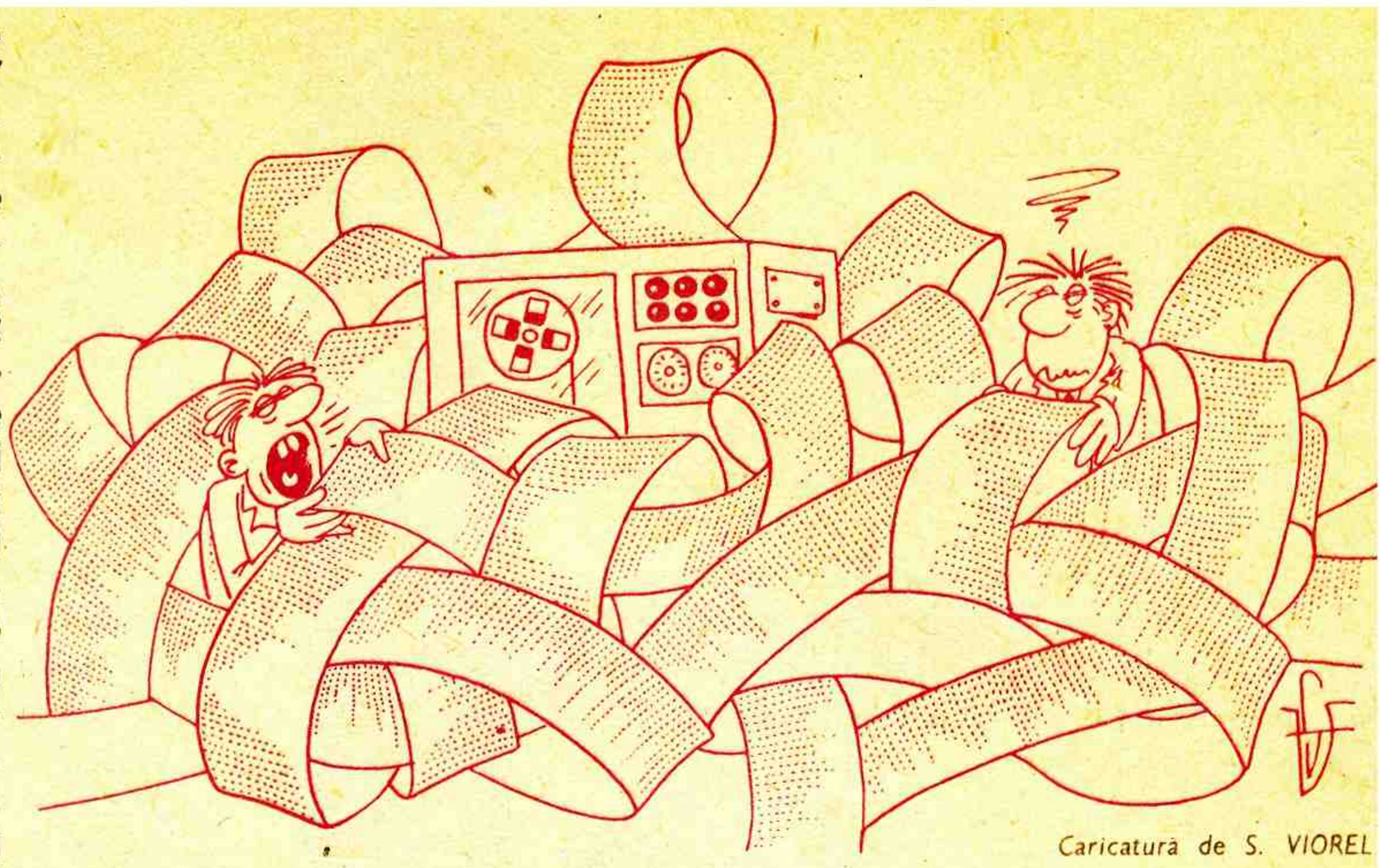
care înțelegerea, construirea, dezvoltarea calculatoarelor reprezintă un scop în sine. Acești pasionați pot fi comparați cu artiștii, a căror mare plăcere este creația; domeniul poate fi foarte interesant, iar succesul pe deplin meritat întrucît potențialul creativității, mental și fizic, este aproape infinit. În același context mai interesante decît folosirea jocurilor ar fi proiectarea și scrierea lor. Chiar dacă finalitatea este doar distracția, realizarea unui joc nu este deloc simplă, necesitînd cunoștințe detaliate despre calculator, despre tehnici de programare și structuri de date, dezvoltînd aptitudinile „calculatoristice" și îmbinînd utilul cu plăcutul. Cele mai interesante sînt cele despre care nu am mai auzit niciodată și care nu pot fi jucate decît ajutați de marea putere a calculatorului.

Dar calculatorul poate fi utilizat și în aplicații foarte practice, în industrie, calcule economice, medicină, cercetare. În familie se pot ține evidențe foarte exacte, se pot face calcule de planificare, se pot automatiza diverse munci repetitive.

Educația este un alt domeniu unde calculatorul personal poate fi folosit, de la învățarea alfabetului și a simplei adunări pînă la calcule financiare și inginerești. În plus, mulți îl folosesc pentru a se autoinstrui în utilizarea calculatoarelor.

În electronică putem controla de la un circuit de trenuleț electric pînă la instrumente de măsură (voltmetre, ohmmetre, osciloscoape). Pentru radioamatori, traficul de telex a devenit deja aproape de neconceput fără calculator care transmite, recepționează, ține evidența stațiilor lucrate în concurs.

Lista utilităților calculatorului poate continua încă mult timp. Împreună cu intenția de a oferi un motiv în plus pentru a vă ocupa de calculatoare, exemplele de mai sus au avut și scopul de a ne obișnui cu ideea că ele sînt bune aproape la orice.



Caricatură de S. VIOREL

Deja mulți au calculatoarele lor personale acasă. Să le zicem familiale. Dar nu trebuie să uităm că ei sînt pionieri în acest domeniu. Unii au făcut eforturi mari pentru a și le procura, alții au făcut eforturi mult mai mari pentru a și le construi singuri. Perseverența și efortul susținut i-au condus la rezultate meritorii. Probabil că nu au cutii nemaipomenite, sau nu au nici o cutie, dar funcționează și așa. Avînd toate piesele lipite pe o singură placă de cablaj imprimat, un asemenea calculator nu este cu nimic mai prejos decît unul industrial. Este drept că munca necesară programării în limbaj de asamblare nu este foarte ușoară, dar este foarte interesantă. Lipsa accesoriilor sofisticate presupune lucrul direct cu calculatorul. Astfel se pot învăța multe „văzînd și făcînd" despre toate detaliile sale de funcționare.

Calculatoare „prietenoase"

Unii nu doresc să lucreze în detaliu cu calculatorul; ei doresc un calculator despre care nu trebuie să știe foarte multe pentru a-l utiliza, care să nu se „supere" cînd primește comenzi ce nu le înțelege și să îl ajute pe utilizator la tot pasul prin mesaje explicative și liste de comenzi permise. Ei doresc să învețe cum să folosească calculatorul pentru a rezolva o problemă particulară sau să îi ajute într-un anume domeniu. Cum utilizatorul se află în contact cu calculatorul prin intermediul sistemului de operare, rezultă că acestuia îi revine sarcina de a fi „prietenos" și simplu de utilizat. Realizarea unor asemenea sisteme de operare nu este tocmai simplă și, din păcate, în ciuda importanței deosebite în rîndul utilizatorilor neprofesioniști, cam neglijată.

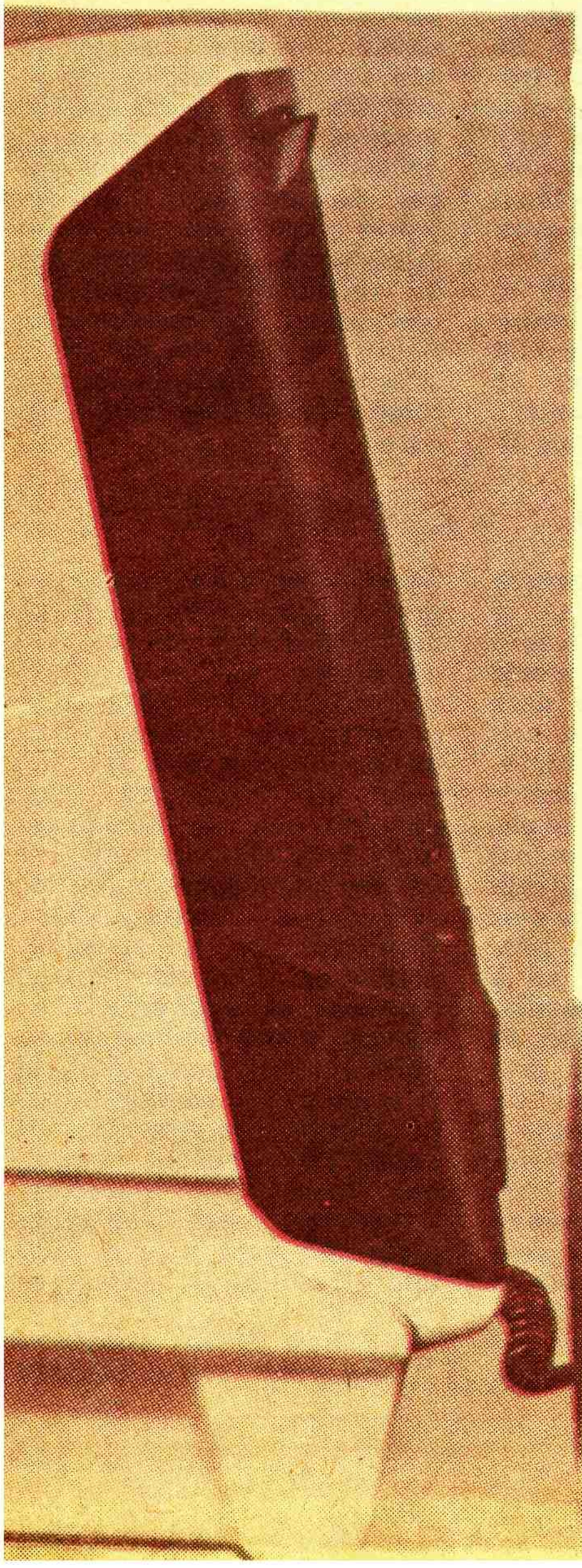
Pentru cei care scriu programe, primul contact serios cu calculatorul este folosirea editorului de texte. Dacă acesta, pentru a corecta un caracter prin mijlocul textului, ne întreabă în a cîta linie vrem să modificăm, după care ne cere să introducem toată linia din nou, este clar că un asemenea editor nu este tocmai simplu de folosit. Cealaltă soluție, evidentă pentru un utilizator obișnuit, este de a avea pe ecran o întreagă pagină din text, modificările putînd fi făcute direct, în orice punct, mutînd cursorul clipitor prin ecran, scriind peste textul existent, ștergînd sau inserînd noi caractere. Realizarea unor asemenea programe este deja o realitate și la noi în țară.

Ing. LIVIU IONESCU,
ing. TITI TUDORANCEA

ARHITECTURA CALCULATORULUI

Modul în care calculatoarele sînt realizate poartă numele general de arhitectură, şi aşa cum clădirile pot fi considerate ca un ansamblu de camere cu rol precizat, tot aşa şi calculatoarele sînt alcătuite din componente care, în principiu, urmăresc o structură fundamentală unică. Această secţiune vă familiarizează cu noţiunile care definesc componentele fundamentale ale calculatoarelor şi descrie modul în care interacţionează ele.

Atenţia este îndreptată către microcalculatoare – numite astfel deoarece sînt construite în jurul unui circuit integrat complex numit microprocesor. Microprocesorul este cel care a făcut calculatoarele personale portabile şi accesibile. Într-adevăr, micro-



calculatoarele au afectat diverse aspecte ale sistemelor clasice, una dintre probleme fiind deplasarea de interes a celor implicaţi în modul de lucru tradiţional cu calculatoare mari către domeniul „micro".

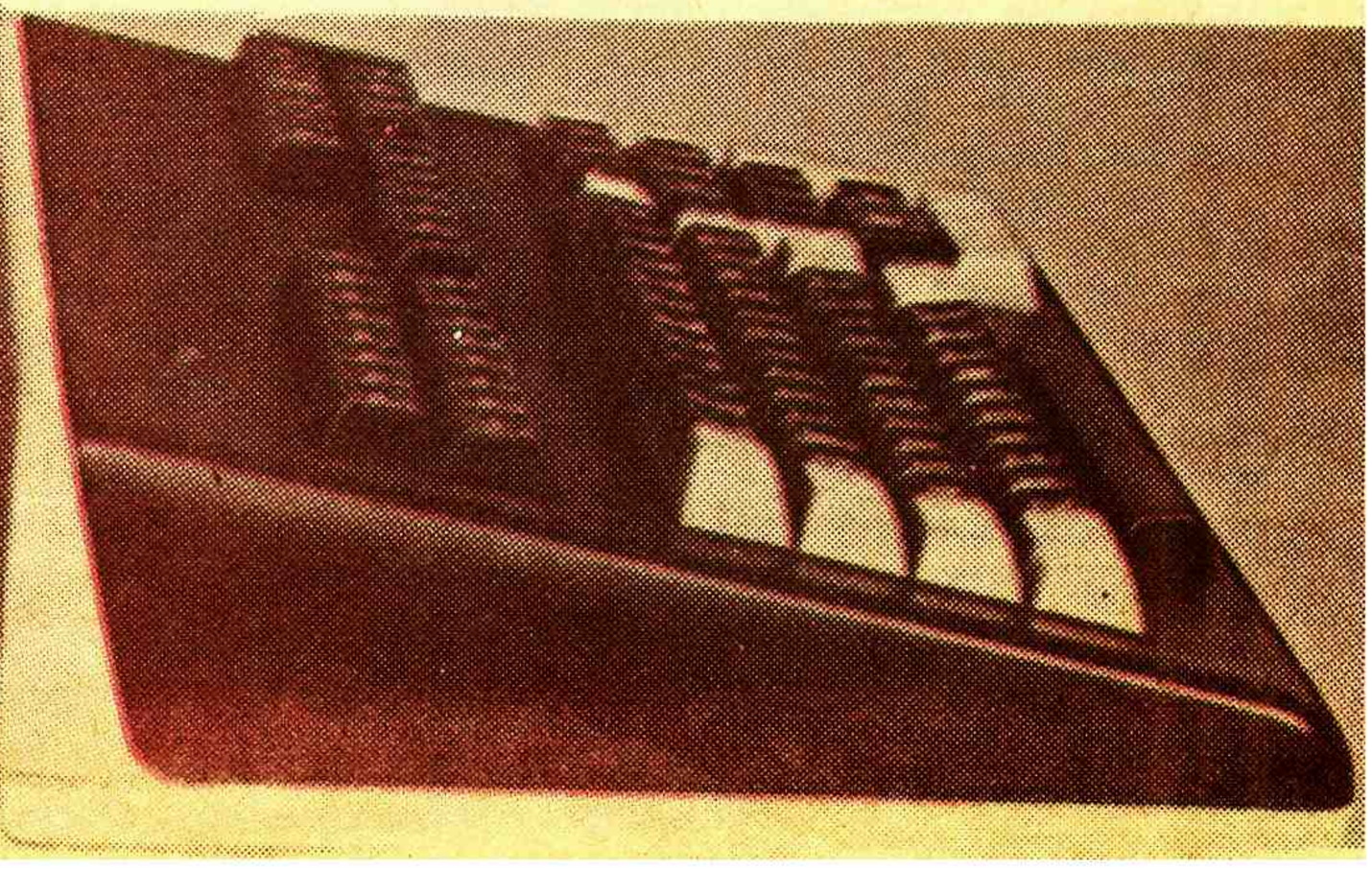
În funcţie de modul în care puteţi utiliza calculatorul, punctul de vedere despre ceea ce este acesta va fi diferit. Cei care îl utilizează numai pentru a rula programe de firmă nu pot vedea ce este un calculator în realitate (şi nici nu sînt interesaţi). Pentru aceştia el este doar o cutie neagră în care introduc datele şi care le furnizează rezultatele. La cealaltă extremă sînt cei care proiectează calculatoarele, care au responsabilitatea realizării unui bloc funcţional şi pentru care acesta înseamnă mai mult decît o maşină de rezolvat probleme.

Evident, cei mai mulţi dintre noi se află undeva între aceste limite, dorind să înţeleagă calculatoarele în scopul folosirii lor pentru a rezolva diferite probleme.

Pentru majoritatea, un calculator este un ansamblu de circuite integrate, dispozitive electronice, electromagnetice sau mecanice. Pentru a şti să le utilizăm, va trebui să vedem ce sînt şi cum interacţionează ele.

Să începem prin a arunca o privire la arhitectura generală a unui calculator cu program memorat – adevăratul nume al „fiarei" cu care luptăm.

Simplu, nu!? Această figură, cu excepţia structurilor tipice de magistrală (intuitiv, căi pe care „circulă" informaţiile), reprezintă de fapt microcalculatorul tipic despre care discutăm. În afara dispozitivelor de intrare/ieşire, toate celelalte părţi pot fi realizate într-un singur **cip** *(„aşchie" de siliciu ce cumulează mii de circuite electronice cu diverse funcţiuni şi care reprezintă „miezul" unui circuit integrat).*



UNITATEA CENTRALĂ

Să încercăm explicitarea diagramei de mai sus. Vom începe cu **unitatea centrală** (UC), parte esenţială a unui microcalculator. O dată cu apariţia UC integrate pe un singur cip, epoca microcalculatoarelor personale a început. Sarcina ei de bază este efectuarea calculelor, gestiunea memoriei şi numeroase funcţii logice. UC a unui microcalculator tipic conţine unul sau mai multe **registre acumulatoare** utilizate pentru a păstra datele aduse din memorie, a efectua operaţii asupra lor şi a le reintroduce în memorie. Este posibil să se citească, să se prelucreze şi să se memoreze o anumită informaţie într-o singură instrucţiune, dar implementarea unui circuit logic care să realizeze această funcţie necesită un efort substanţial. UC dispune de un alt registru care poate păstra adresa unei date (adică locul ei) în memorie. Dimensiunea acestuia va determina capacitatea memoriei care poate fi direct adresată de UC (pentru a folosi o informaţie din memorie, trebuie să se indice adresa ei).

Unitatea centrală trebuie să aibă şi un registru în care se memorează instrucţiunea ce trebuie executată. UC va interpreta conţinutul acestui registru drept codul unei instrucţiuni; conţinutul acumulatorului nu este interpretat implicit şi poate fi orice (instrucţiune sau dată).

Alt registru absolut necesar este **contorul de program**. Acesta adresează întotdeauna următoarea instrucţiune care se va executa.

Unele UC mai conţin şi unul sau mai multe **registre index**, care pot fi utilizate pentru a memora date sau adrese în vederea modului de adresare indexat. În plus, cele mai multe UC au un registru numit **indicator de stivă**. Acesta indică următoarea locaţie disponibilă într-o zonă de memorie numită stivă, organizată după regula „ultimul sosit, primul ieşit", pentru a gospodări mai bine memoria.

Aproape toate unităţile centrale integrate sînt orientate către funcţionarea pe principiul magistralelor comune. Prin acestea, datele, de obicei 8 biţi, sînt transferate la şi de la UC prin 8 linii bidirecţionale. La fel şi magistrala de adrese, de obicei formată din 16 linii necesare adresării a 64 Ko (1 Ko=1 024 octeţi) de memorie. Semnalele de control sînt organizate într-o magistrală de control.

MEMORIA

Sarcina ei este de a stoca informaţii (date şi programe) într-o formă unitară care să permită regăsirea lor; există atît de multe tipuri de memorii încît prezentarea tuturor este aproape imposibilă. Imaginea este cu atît mai complicată cu cît ierarhiile de cost şi performanţe sînt permanent modificate de progresul tehnologiei. Dimensiunea spaţiului direct adresabil este dat de mărimea **magistralei de adrese**. Cele mai multe UC pot folosi maximum 64 Ko, dar există şi variante care pot dispune de 16 Mo (1 Mo=1 024 Ko). Această limită poate fi extinsă prin utilizarea memoriilor externe, adresate prin funcţiile de intrare/ieşire. Memoriile disponibile se pot clasifica după tehnologia utilizată pentru implementarea funcţiei lor.

● **RAM** (random-access memory), utilizată ca memorie de lucru a calculatorului. În ea se poate atît scrie, cît şi citi, sub controlul programului. Este volatilă, adică la oprirea sursei de alimentare conţinutul ei se pierde. Din acest motiv, rareori este folosită pentru a păstra informaţii pe termen lung. Tehnologic semnalăm două categorii: **bipolare** şi **MOS**. Cea mai ridicată viteză de lucru (timp de acces sub 10 ns) o au RAM-urile bipolare, dar fiecare celulă de memorie necesită o suprafaţă mare pe pastila de siliciu şi un consum relativ ridicat de putere. Spaţiul disponibil de „cip" fiind limitat (cîţiva milimetri pătraţi), dimensiunea geometrică a celulei de memorie devine un parametru important, determinînd astfel capacitatea totală a circuitului integrat şi preţul pe bit. Memoriile MOS sînt realizate cu capacităţi de pînă la 1 Mbit, avînd timp de acces pînă la 200 ns şi chiar sub această limită. Din punct de vedere al principiului de funcţionare există memorii MOS statice şi dinamice. Cele statice înmagazinează informaţia în celule de tip bistabil clasic. La memoriile dinamice elementul de memorare este un simplu condensator. Descărcîndu-se singur în timp, este necesară reîmprospătarea periodică a informaţiei la intervale de 1 la 2 milisecunde.

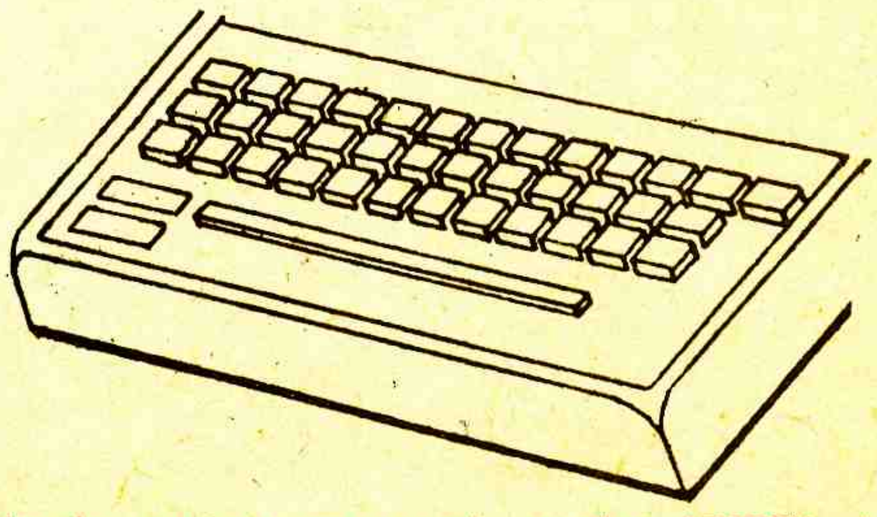
● **ROM** (read-only memory) este nevolatilă, dar nu poate fi decît citită. Ea este preprogramată fie de fabrica constructoare (caz în care datorită investiţiilor de punere la punct este eficientă din punct de vedere economic numai pentru cantităţi foarte mari), fie de utilizator în cazul memoriei **PROM** (programable ROM). Tehnologiile actuale au permis realizarea de circuite care pot fi şterse prin expunere la ultraviolete şi reprogramate de mai multe ori (**REPROM** — reprogramable ROM). Capacitatea lor merge de la 2 pînă la 32 Kocteţi, cu timp de acces sub 400 ns.

Pe lîngă acestea mai există şi **memoriile de masă**, utilizate de obicei ca dispozitive periferice. În această categorie intră casetele şi discurile magnetice.

Se aşteaptă pentru următorii ani realizarea de circuite RAM şi ROM cu capacităţi de memorare cît mai mari şi timpi de acces cît mai mici. În ceea ce priveşte discurile magnetice, raportul dimensiune/capacitate va continua să se mărească (de la discurile uzuale cu diametrul de 8 inches pînă la microdiscurile de 3 inches, capacitatea în loc să scadă a crescut de la 256 Ko la peste 700 Ko).

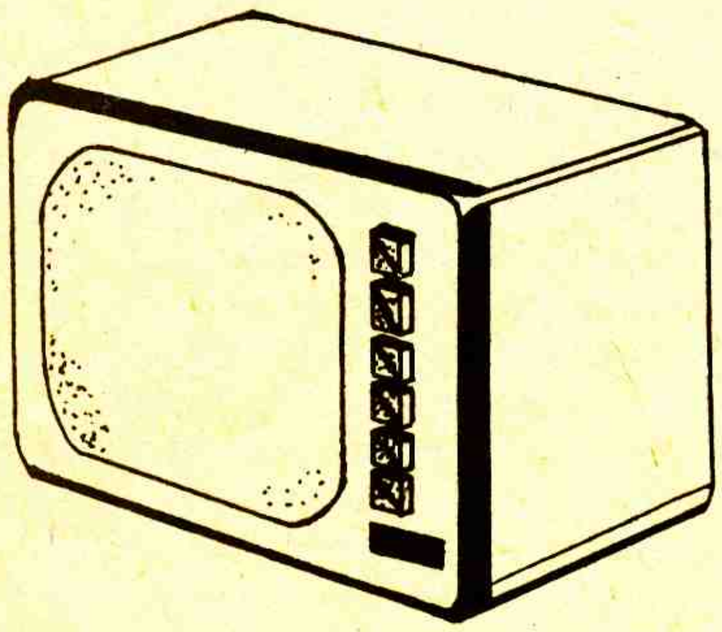
PERIFERICELE

Sînt echipamente care permit comunicarea informaţiei şi stocarea rezultatelor prelucrării. Cea mai cunoscută este **claviatura** sau **tastatura**. Aceasta seamănă foarte bine cu aceea a maşinilor de scris. Există două tipuri de tasaturi: cele de provenienţă anglo-saxonă, numite QWERTY,

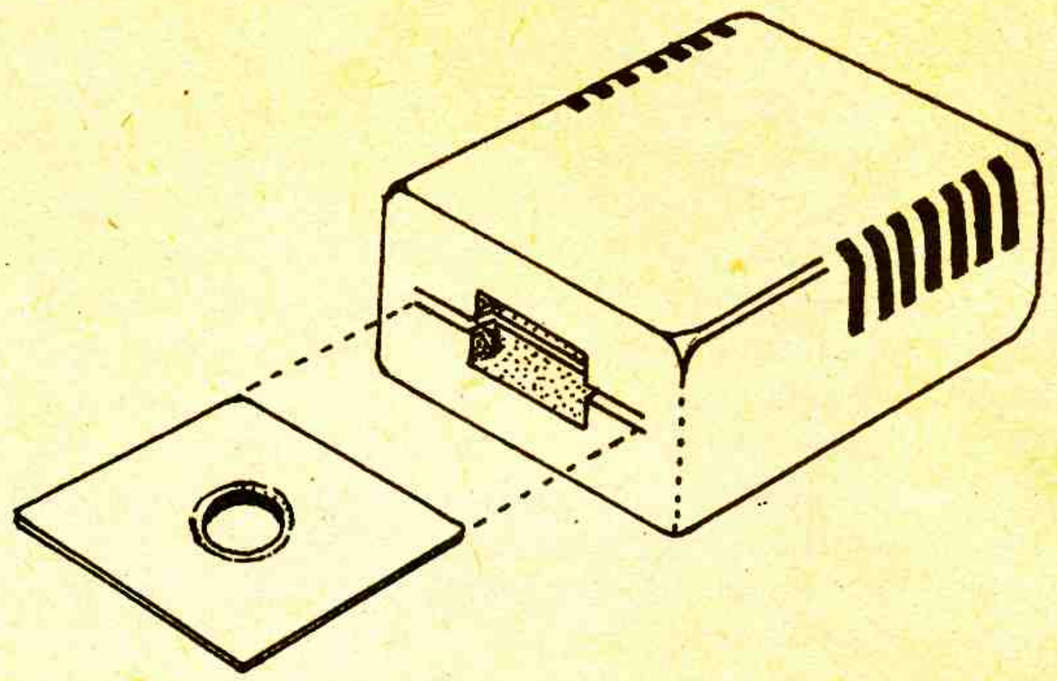


şi cele de sorginte europeană, numite AZERTY. Ambele denumiri indică modul în care sînt dispuse caracterele alfabetice pe cel de-al doilea rînd de taste. În ceea ce pri-

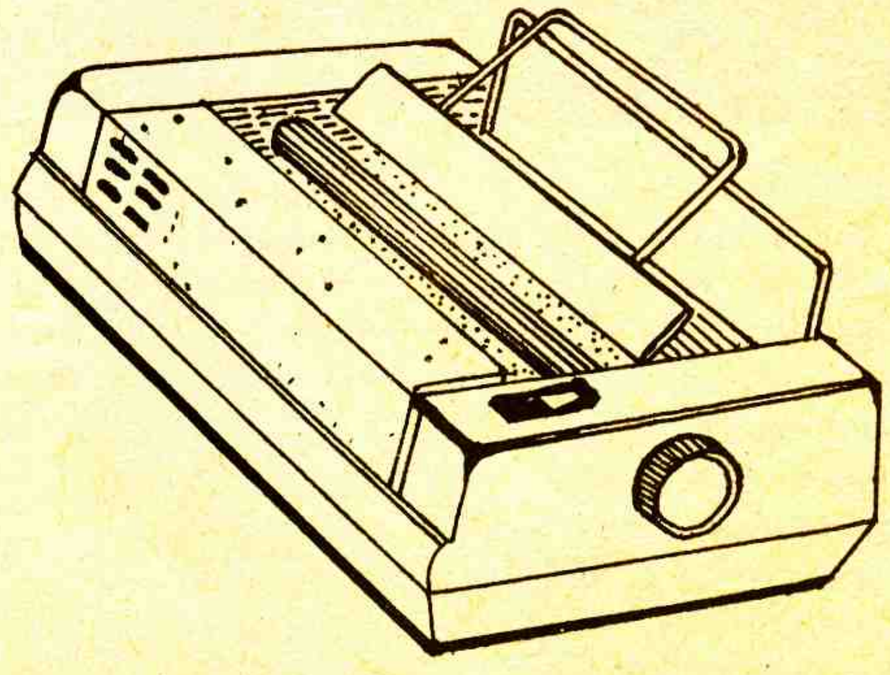
veşte transmisia datelor, legătura dintre tastatură şi microprocesor se face astfel: fiecărei litere, cifre sau caracter special îi corespunde cîte o valoare zecimală care este ulterior convertită binar, pentru a putea fi „înţeleasă" de microprocesor. Din fericire, există norme universale de codificare a caracterelor. Codul cel mai frecvent utilizat, ASCII (prescurtare de la American Standard Code for Information Interchange), a fost pus la punct în anul 1963. Acest cod poate fi găsit în orice curs de calculatoare sau de limbaje de programare. De exemplu, dacă veţi introduce comanda HELP la tastatura calculatorului dv., aceasta înseamnă în ASCII: 72, 69, 76, 80, iar în memorie va apărea în cod binar: 1001000, 1000101, 1001100, 1010000. Foarte simplu! În general, claviatura este conectată la calculator prin unul sau două fire coaxiale, dar există şi modele care utilizează fibre optice. Ca o noutate, claviatura calculatorului PC-Junior, produs de IBM, nu este conectată la unitatea centrală, întrucît utilizează unde infraroşii, deci poate fi folosită la o distanţă de 4 sau 5 m fără legătură fizică. Cu ajutorul tastaturii puteţi deci să introduceţi informaţii în calculator. Pentru a vizualiza rezultatele prelucrării aveţi nevoie de un **ecran**. Acestea sînt de tipuri diferite, iar alegerea dv. de-



pinde de scopul în care veţi folosi calculatorul. Astfel, calculatoarele personale aşa-zise individuale sau familiale (destinate în special jocurilor şi educaţiei asistate) se mulţumesc cu un televizor obişnuit, în timp ce calculatoarele personale profesionale au un ecran integrat în acelaşi corp cu unitatea centrală. De obicei, pentru programe obişnuite, de tip prelucrare de texte sau gestiune de fişiere, un ecran monocrom este suficient. Pentru aplicaţii grafice este însă preferabil un ecran color. Tot astfel, pentru editarea unor rapoarte complexe, veţi avea nevoie de un ecran care acceptă numărul necesar de coloane. Cea mai mare parte a microcalculatoarelor afişează 80 de coloane pe ecran, existînd însă şi unele ce afişează 132 de coloane. Acum puteţi introduce date în calculator pentru a le prelucra şi puteţi vizualiza rezultatele. Dar nu uitaţi că memoria este limitată, şi mai ales volatilă! O dată întreruptă alimentarea, adio informaţie! Este necesară **memoria externă** sau **auxiliară** pentru stocarea programelor şi datelor. Cel mai simplu suport de memorie externă este caseta magnetică (pentru casetofon). Avantajul utilizării casetelor este faptul că sînt ieftine, iar ca periferic poate fi folosit un casetofon audio obişnuit. Inconvenientul principal este viteza scăzută de răspuns. Încărcarea unui program cu sute de linii sursă, stocat pe casetă, durează cîteva minute, ceea ce nu pare mult la prima vedere, însă devine intolerabil în situaţia în care încărcarea programului se face de 50 de ori pe zi. Această viteză redusă se datorează dificultăţii de acces la informaţia stocată. Pe caseta magnetică nu există nici o posibilitate de reperare facilă a unui program, alta decît o căutare secvenţială de la începutul benzii, de unde rezultă pierdere de timp. Deşi reprezintă o soluţie acceptabilă pentru programatorii în-



pători şi pentru fanaticii jocurilor, caseta magnetică va fi înlocuită de marea masă a utilizatorilor de calculatoare personale cu unităţile de disc flexibil. Folosind un cititor de disc flexibil, încărcarea programelor este rapidă (cîteva secunde), iar accesul direct. Calitatea unui disc flexibil se stabileşte după capacitatea sa de stocare. Aceasta este cuprinsă între 128 şi 1 024 Ko, suficientă pentru a stoca între 20 şi 160 de pagini din revista „Ştiinţă şi tehnică". Din ce în ce mai des, cititoarele de discuri flexibile sînt integrate în unitatea centrală a microcalculatorului. La etajul cel mai de sus al stocării informaţiei se situează videodiscul şi discul optic numeric sau „Rolls Royce"-ul echipamentelor periferice. Videodiscul conţine semnale video înregistrate sub forma pistelor „săpate" în celuloid. Există modele cu o capacitate de 128 000 de imagini pe fiecare faţă, cu alte cuvinte un singur disc ar putea conţine aproximativ 60 de volume din enciclopedia artelor plastice. Posibilităţile videodiscului par a fi nelimitate: este permis accesul selectiv la informaţie, ceea ce înseamnă că o imagine poate fi găsită instantaneu, în interiorul unui film de 3 ore. Videodiscul permite realizarea de „bănci de imagini", astfel încît dacă un istoric ar dori să analizeze, de exemplu, influenţa lungimii togii asupra decăderii Imperiului roman, ar fi suficient să-şi procure discul ce conţine integrala sculpturilor şi basoreliefurilor din acea perioadă şi să scrie un program adecvat. În ciuda acestor performanţe deosebite, există multe obstacole în calea utilizării pe scară largă a videodiscului. Unul dintre acestea îl constituie preţul său aproape inaccesibil utilizatorului obişnuit. Discul optic numeric este şi mai



rar conectat la microcalculatoare. Şi el foloseşte cititor cu rază laser, dar spre deosebire de suporturile magnetice extrem de perisabile, este inalterabil la scara vieţii

umane. Nu este sensibil nici la variaţiile cîmpului magnetic, nici la umiditate, nici la şocuri.

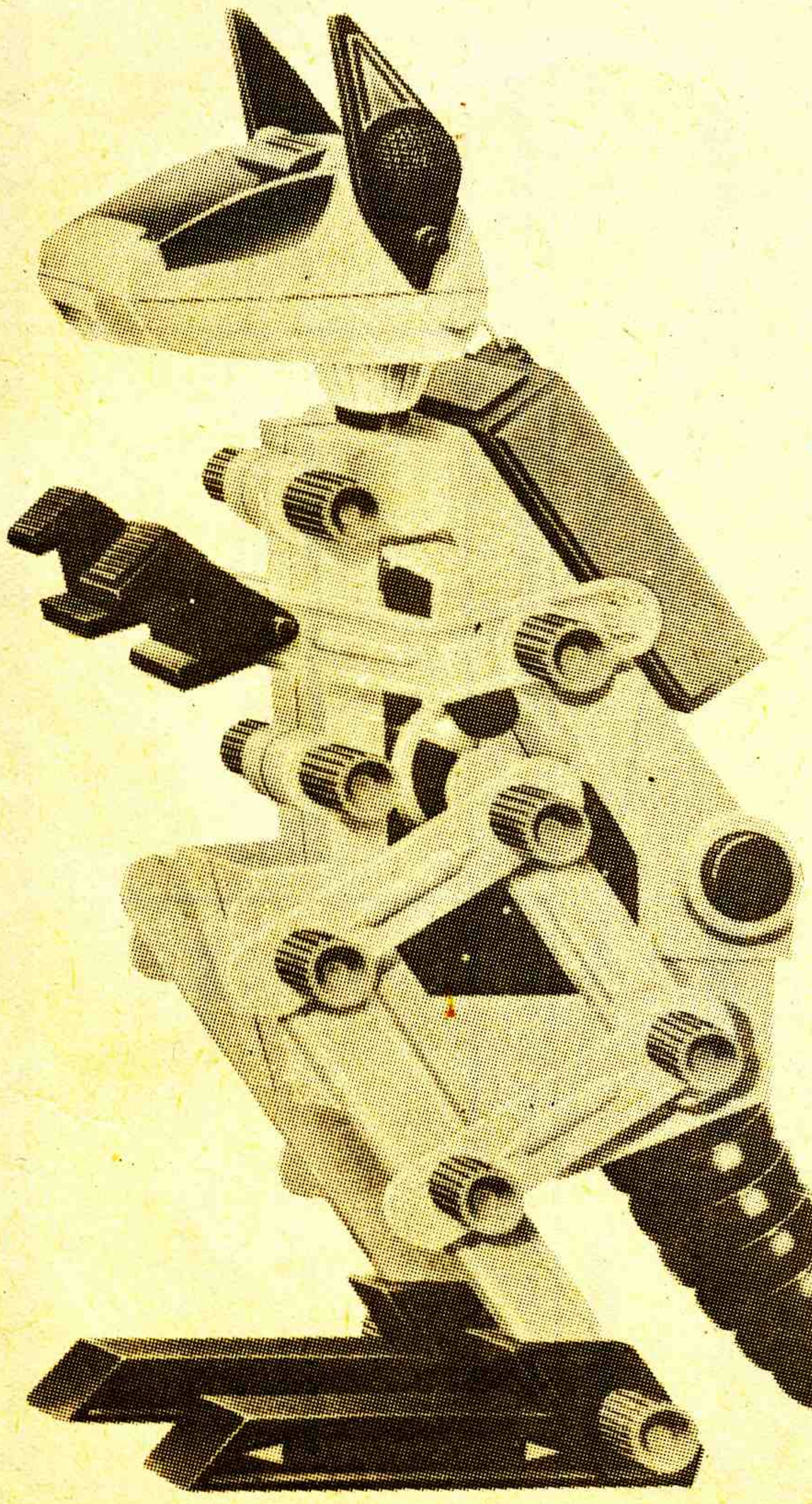
Să recapitulăm: introduceţi informaţia cu ajutorul tastaturii, o vizualizaţi pe ecran, o puteţi stoca pe casete sau discuri de toate tipurile. Acum aveţi nevoie de un document scris, obţinut în urma prelucrării, pe o **imprimantă**. Calitatea şi viteza de tipărire constituie principalele criterii de alegere.

Imprimantele se clasifică în două mari categorii: **cu sau fără impact**. Prima grupă cuprinde imprimantele **cu lanţ sau bilă** (caracterele sînt imprimate pe un suport metalic care loveşte hîrtia printr-o bandă tuşată) şi imprimantele **cu ace** (caracterul este desenat printr-o succesiune de puncte). Din cea de-a doua grupă fac parte **imprimantele cu jet de cerneală şi cele cu laser**. Tehnologia imprimantelor cu jet de cerneală este pur şi simplu halucinantă. Picăturile microscopice de cerneală încărcate electric sînt trimise cu viteză către foaia de hîrtie. Imprimanta cu laser foloseşte o tehnologie „clasică": principiul este acelaşi cu al unui aparat de fotocopiat. Fiecare literă este descompusă în puncte elementare sesizate de raza laser prin baleiere. Imprimantele fără impact sînt foarte rapide (20 000 de linii pe minut faţă de 3 000 cît imprimă cele cu impact) şi silenţioase.

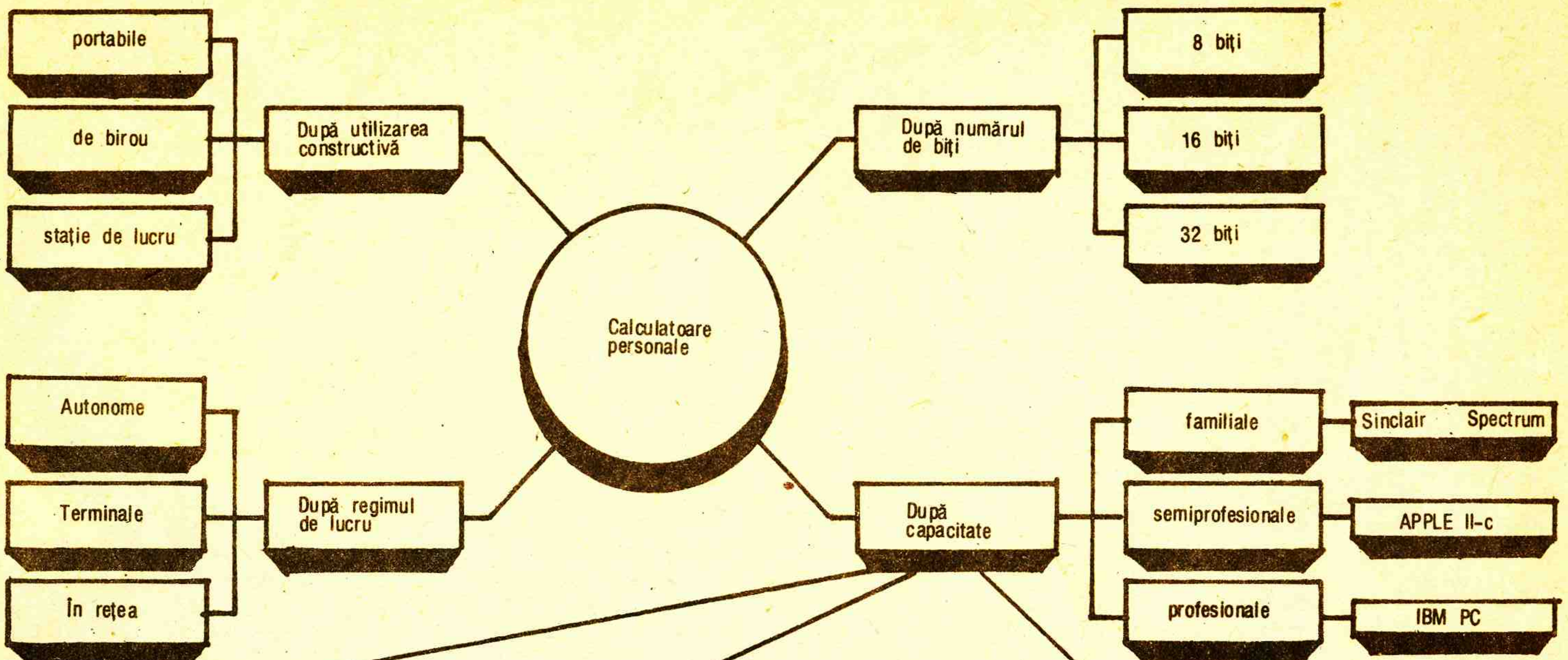
În afară de aceste periferice esenţiale, puteţi conecta la calculatorul personal o mulţime de alte lucruri. Mai întîi aşa-zisul **„şoricel"** (mouse) care vă permite să introduceţi informaţii fără să atingeţi tastatura. Apoi urmează **sintetizatorul vocal** prin care calculatorul poate răspunde la comenzile primite, aruncîndu-ne cu brutalitate în plin SF. Să nu uităm **creionul optic** cu care putem puncta direct pe ecran şi maneta utilizată în jocuri pentru a putea controla deplasarea personajelor.

Totuşi va trebui să mai treacă încă mult timp pînă cînd, la domiciliu, utilizatorul se va putea adresa maşinii astfel: „Fă-mi o cafea, apoi pune-mi Bach şi cheamă un taxi!".

Ing. LIVIU IONESCU,
HORIA DUMITRAŞCU



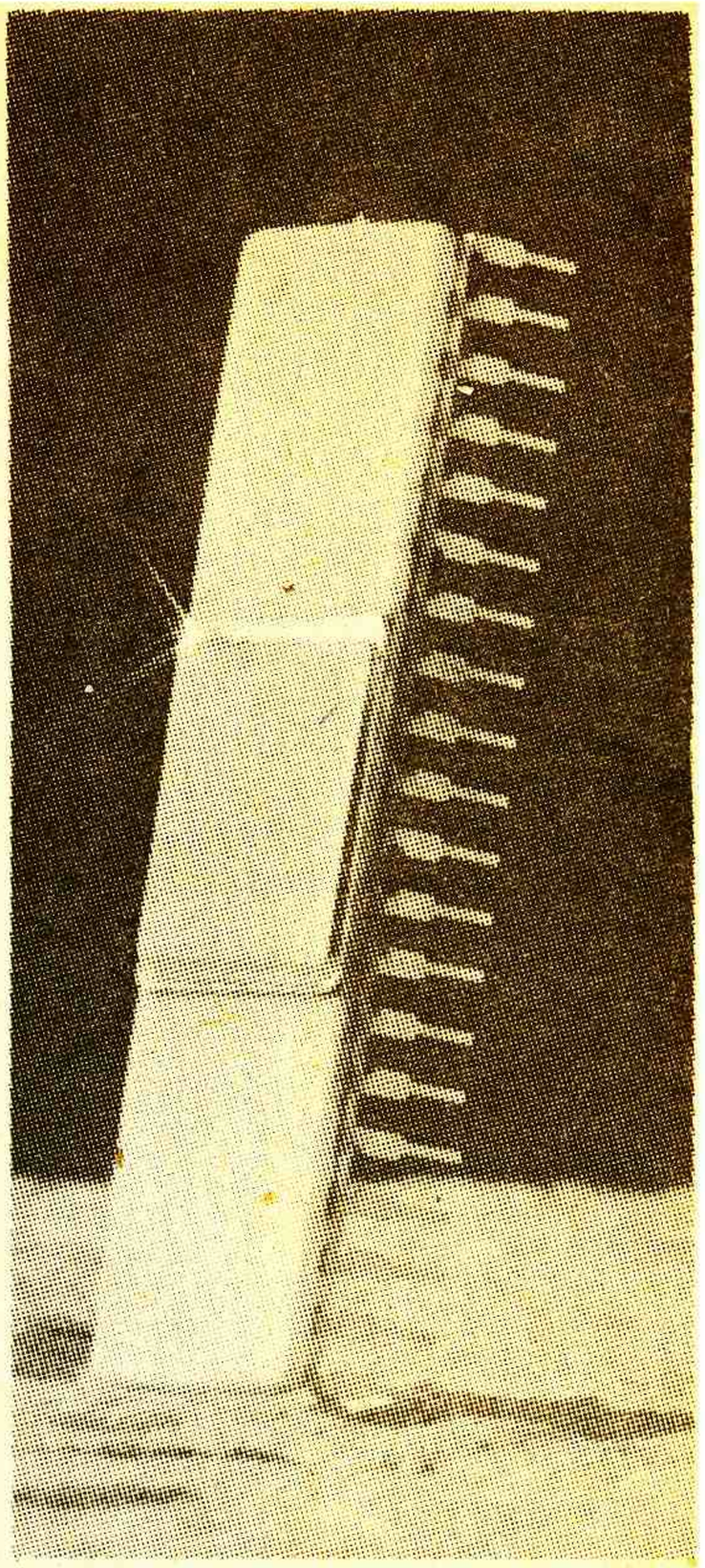
Roboţii, prin intermediul calculatoarelor complexe şi sofisticate, vor pătrunde din ce în ce mai mult în activităţile noastre zilnice şi... casnice. Familia viitorului va citi ziarul pe un display, va afla informaţii diverse prin intermediul reţelelor de calculatoare, copiii vor urma şcoala... acasă, iar eternul cîine credincios şi ascultător care-şi recunoaşte oricînd stăpînul va fi înlocuit, de exemplu, cu un cangur-roboţel care va şti să facă, cu siguranţă, mult mai multe decît fratele lui geamăn.



a. Familiale (majoritatea în familie)	b. Capacitate medie/redusă (majoritatea în școli)	c. Profesionale (Majoritatea în birouri)
Aplicații în familie: — agende, bugete etc. — jocuri Instruire în școli Rezolvarea problemelor de cercetare, proiectare de dimensiuni reduse	Aplicații de instruire în instituții de învățământ Automatizarea lucrărilor de secretariat Aplicații curente de cercetare-proiectare	Aplicații de proiectare și fabricație asistate de calculator (CAD/CAM) Calcule complexe de cercetare-proiectare Conducerea atelierelor, secțiilor de producție și proceselor tehnologice Analize economice Învățământ superior

Microprocesorul

Printre cititorii nespecialişti în informatică ai suplimentului nostru, cei cărora li se adresează îndeosebi rîndurile următoare, puţini ştiu că, de fapt, microprocesorul nu este o invenţie care a apărut, ca să spunem aşa, datorită unei „sclipiri de geniu". Acest produs, a cărui importanţă socială este o realitate atît de binevenită (deşi controversele asupra aplicaţiilor lui sînt frecvente), înglobează nu una, ci zeci şi sute de sclipiri geniale, concretizate prin activităţi de cercetare ale unor laboratoare din întreaga lume.



De la idee la realizare

Microprocesorul este un copil-minune al fizicii, chimiei şi tehnologiei de vîrf, care nu putea să nu se nască, mai devreme sau mai tîrziu. Dacă vreodată ar întocmi cineva un arbore genealogic al uneltelor omului, de-a lungul evoluţiei sale, microprocesorul ar ocupa un loc distinct şi ar fi cel mai recent şi cel mai capabil să transpună în realitate anticipările privitoare la dezvoltarea tehnologiei mileniului următor.

Drumul de la idee la realizare, în cazul acestei componente, nu poate fi parcurs decît utilizînd mijloace de producţie, ele însele foarte perfecţionate, începînd cu proiectarea şi terminînd cu testarea finală. Vom înţelege şi mai bine de ce microprocesorul reprezintă o adevărată chintesenţă a mai multor discipline ştiinţifice, parcurgînd cîteva dintre etapele tehnologiei de integrare pe scară largă, tehnologie în plină evoluţie, de pe ale cărei linii de producţie apar componente din ce în ce mai perfecţionate.

O cursă într-un ritm accelerat

Informatica, o forţă deja omniprezentă în cadrul mijloacelor de producţie, lansează zilnic o adevărată sfidare inginerilor şi tehnologilor. Aceea de a integra sute de mii de componente electronice într-o pastilă de siliciu de dimensiuni tot mai neîncăpătoare. Încotro se îndreaptă această miniaturizare? Evident, nu înspre depăşirea gratuită a unor limite tehnologice. Densitatea de integrare a unui circuit a devenit o necesitate economică şi tehnică. O dată cu reducerea dimensiunilor unui circuit la jumătate, numărul elementelor implementate pe aceeaşi suprafaţă creşte de patru ori, în timp ce puterea consumată scade, viteza de prelucrare a informaţiei creşte, fiabilitatea întregului sistem creşte, iar preţul per element de circuit scade.

Realizarea automată în serie a unei suite de operaţii fizice şi chimice, de o precizie de ordinul sutimii de micron, conducînd la instalarea unui milion de componente pe o suprafaţă mai mică de un centimetru pătrat, pare un adevărat miracol. Şi totuşi ea este posibilă deja în condiţii de laborator, condiţii atît de restrictive încît însăşi industria farmaceutică pare grosieră faţă de cerinţele electronicii: absenţa oricărui fir de praf, absenţa vibraţiilor cît de mici, temperatură şi umiditate perfect constante etc.

În inima circuitului integrat

Să ne reamintim că, oricît ar fi de complexe, calculatoarele numerice utilizează limbajul binar; ştiu să spună o mulţime de fraze şi să facă de la operaţii artimetice elementare pînă la calcule foarte complicate, dar vocabularul lor este compus din doar două cuvinte de bază: zero şi unu. Operaţiile matematice efectuate în cadrul calculatorului sînt realizate exclusiv prin intermediul acestor două unităţi elementare de informaţie, denumite biţi. Din punct de vedere fizic, biţii nu sînt altceva decît semnale electrice circulînd printr-un labirint de fire şi elemente interconectate.

Care sînt etapele pentru realizarea unui microprocesor?

Să parcurgem împreună, pe scurt, principalele etape necesare realizării unui microprocesor:

Etapa zero: Obţinerea suportului circuitului integrat se face prin crearea unui monocristal de siliciu pornind de la un germene fixat la capătul unui ax rotativ aflat într-o baie de siliciu topit (desenul 1). Procedeul se

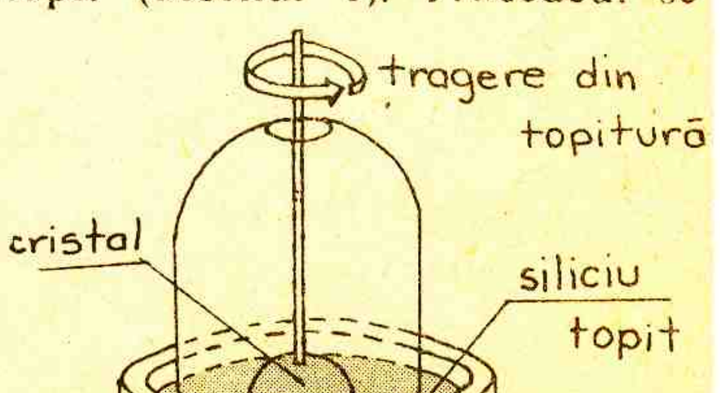


Fig. 1.

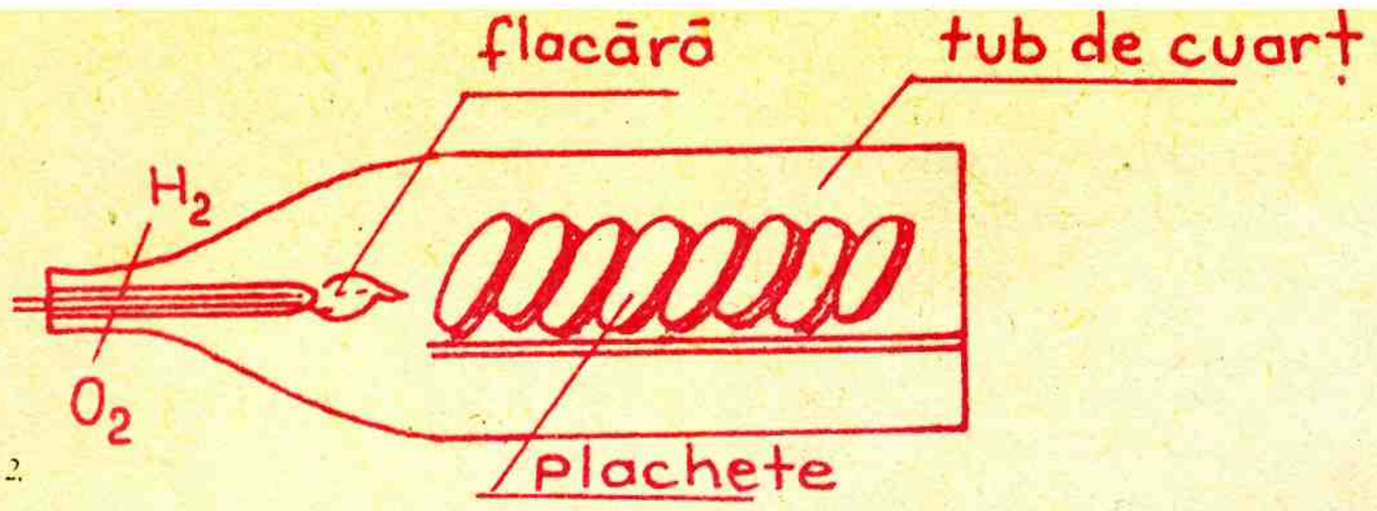


Fig. 2.

numește tragere din topitură. Materialul de bază este tăiat apoi sub formă de discuri de 10 cm diametru și cu o grosime de aproximativ 0,6 mm, ce vor fi polizate, rectificate și apoi oxidate într-un cuptor din cuarț (desenul 2) la o temperatură de 1 000° C și cu o umiditate strict controlată.

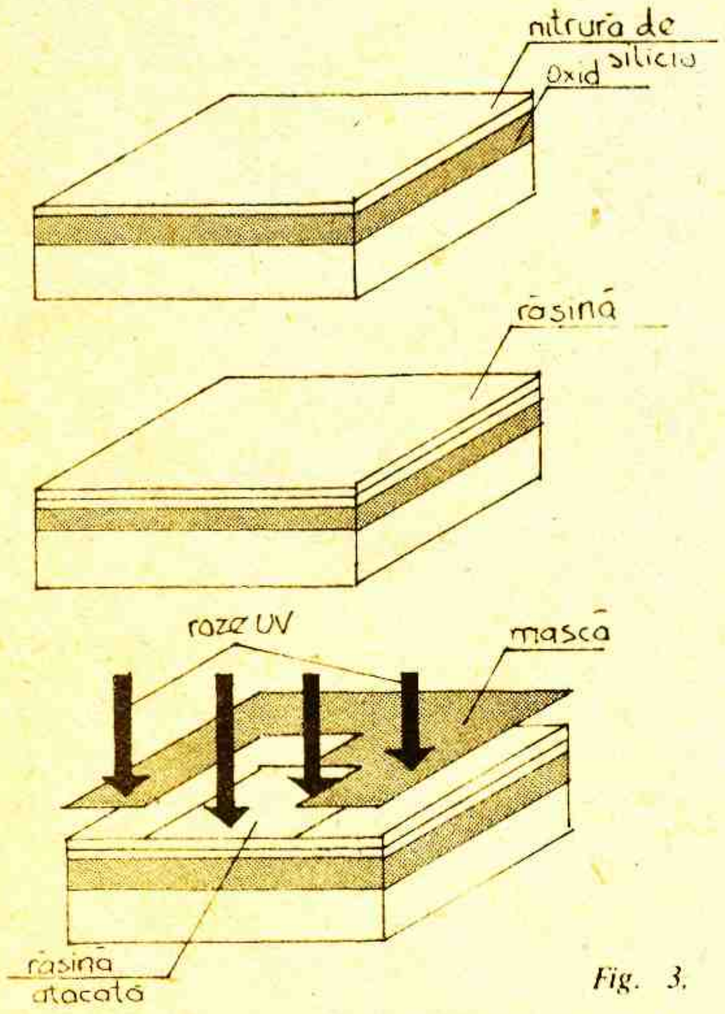


Fig. 3.

Pe suprafața stratului de oxid de siliciu izolator vor trebui gravate milioane de motive în relief pentru marcarea amplasării viitoarelor tranzistoare.

Etapa 1: Se depune un strat de nitrură de siliciu, apoi o rășină ce se gravează prin intermediul unei măști cu ajutorul razelor ultraviolete (desenul 3).

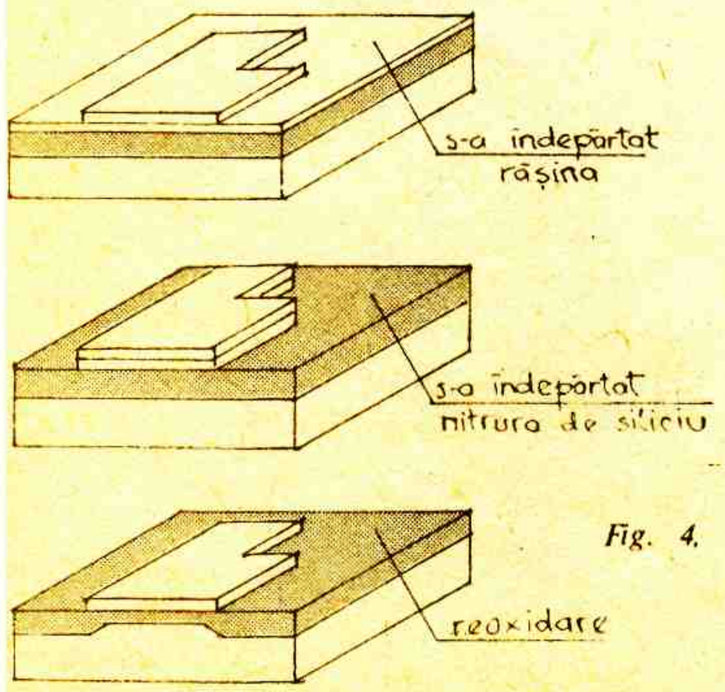


Fig. 4.

Etapa 2: Se îndepărtează rășina și nitrura cu ajutorul unor acizi, după care se efectuează o reoxidare (desenul 4).

Etapa 3: Realizarea grilei, printr-o succesiune de operații similare cu cele descrise pînă în prezent (desenul 5).

Etapa 4: Se implantează în siliciu impuritățile în vederea dopării controlate, prin difuzie ionică (desenul 6).

În fine, într-o ultimă etapă, a cincea, se implantează electrozii

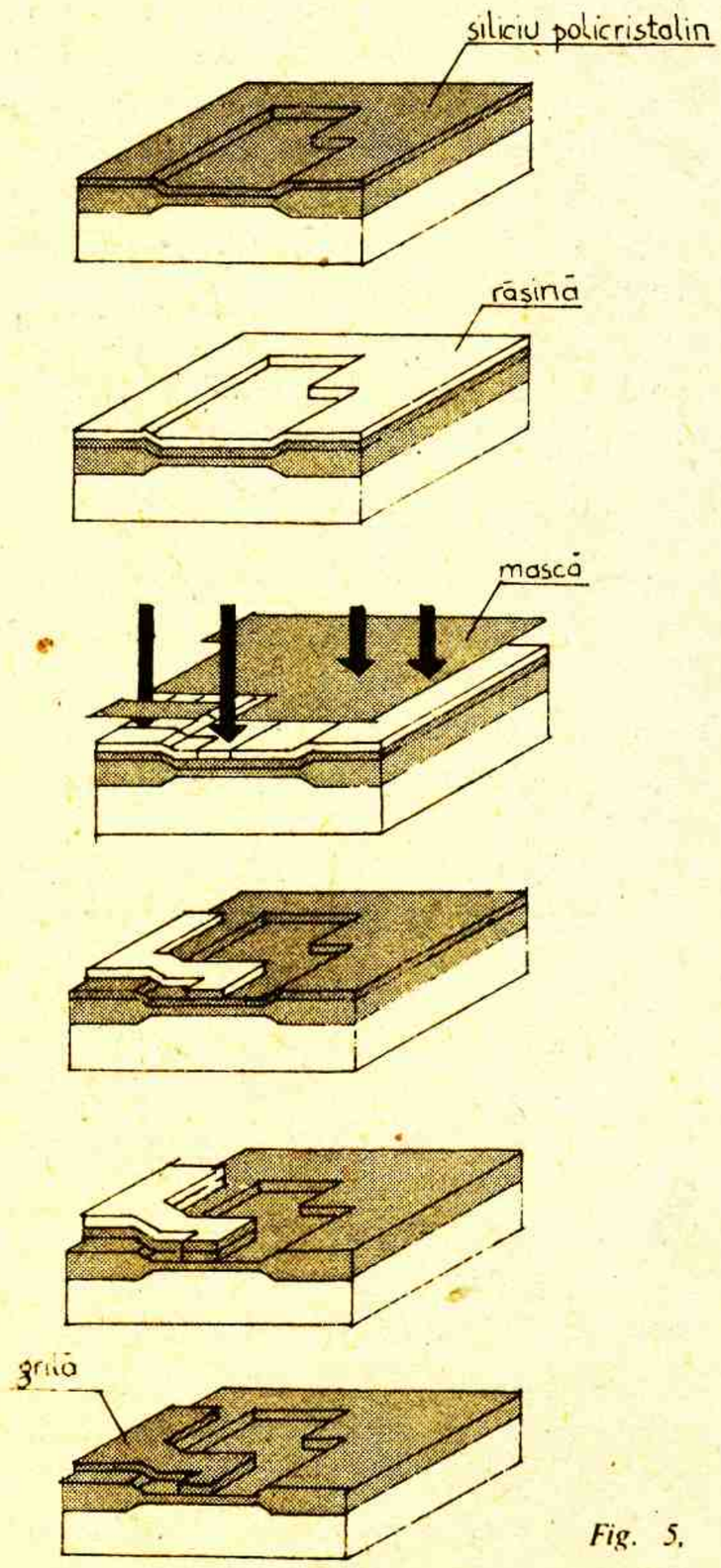
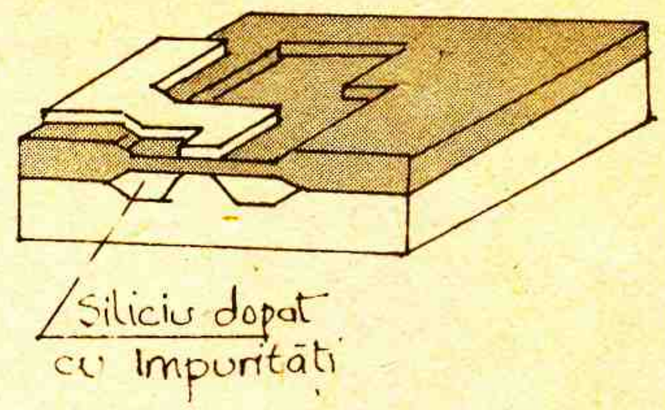


Fig. 5.

și se stabilesc conexiunile (desenul 7). Tranzistorul nostru este gata de lucru. Aproape! Vor exclama tehnologii, căci mai rămîn testarea și încapsularea circuitelor integrate.

Dispozitive specializate execută testele, în sistem intrare-ieșire, în cîteva fracțiuni de secundă. „Randamentul" de producție este pentru circuitele



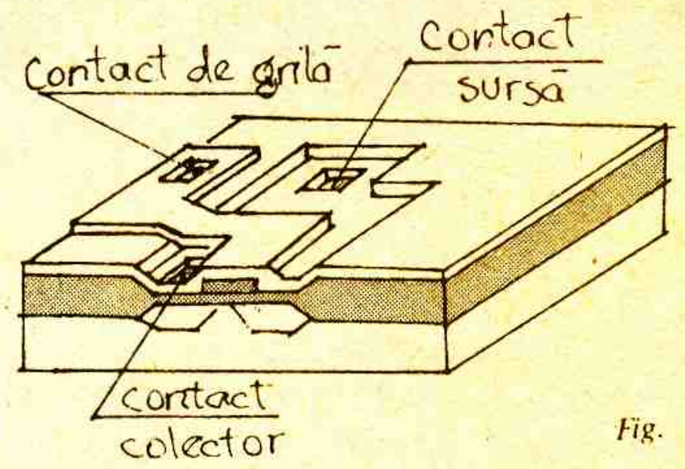


Fig. 6.

standard de 70%, iar pentru cele „de vîrf" în jur de 15%. Abia după implantare și fiabilizare circuitele integrate vor putea intra în alcătuirea microsistemelor, aceste minunate dispozitive care ne apar atît de simplu de utilizat.

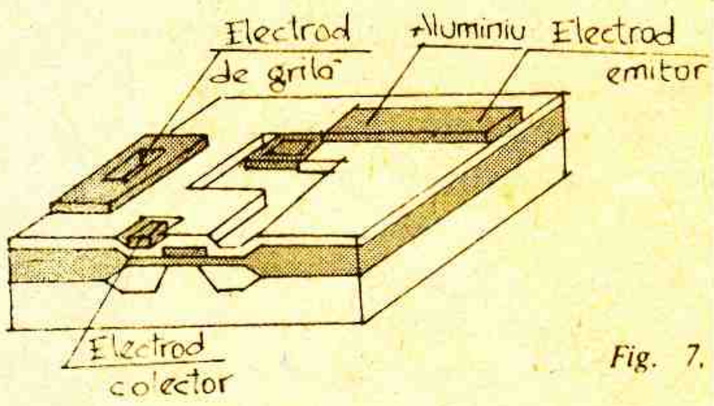


Fig. 7.

Cîteva date suplimentare

Evoluția microprocesoarelor de la data apariției primei componente botezată astfel, în iunie 1971, a fost foarte rapidă. De la „bătrînul" Intel 4004 și pînă la „celebrul" iAPX 432, o distanță în timp de numai doisprezece ani a însemnat o perfecționare tehnologică proporțională nu numai cu creșterea numărului de componente integrate pe o pastilă de siliciu de aceleași dimensiuni, dar și cu concepția de realizare, din ce în ce mai adecvată necesităților utilizatorului. Concomitent, firmele producătoare au adus îmbunătățiri și componentelor secundare necesare realizării microcalculatoarelor, ceea ce a condus la creșterea numărului de aplicații în condițiile reducerii drastice a di-

mensiunii echipamentelor de calcul, scăderea „pretenţiilor" de mediu ale acestora şi, implicit, pătrunderea în mediul industrial, principalul beneficiar al performanţelor electronicii de vîrf.

Principalele direcţii urmărite în perfecţionarea microprocesoarelor sînt:

— creşterea gradului de integrare, a numărului de tranzistoare înglobate într-o pastilă de siliciu, cu consecinţe de creştere a fiabilităţii, scăderea preţului şi micşorarea efortului de proiectare;

— reducerea consumului de putere;

— mărirea vitezei de lucru;

— păstrarea compatibilităţii software între microprocesoare în vederea reutilizării produselor-program implementate pe o generaţie anterioară. Una dintre cele mai cunoscute firme producătoare de microprocesoare, INTEL, oferă un tabel comparativ între trei „vedete" (la timpul lor): microprocesoarele 8008, 8080 şi 8086, tabel care vorbeşte de la sine:

Caracteristica	Microprocesor		
	8008	8080	8086
Durata medie de execuţie a unei instrucţiuni în μs	25	3,5	0,5
Număr de instrucţiuni	48	78	97
Nr. aproximativ de tranzistoare pe pastila de siliciu.	2000	4500	29000
Număr pini	16	40	40
Capacitatea maximă a memoriei direct adresabile	16Ko	64Ko	1Mo
Mărimea magistralei de date	8	8	16

Urmare firească a acestei evoluţii spectaculoase, şi dispozitivele realizate cu microprocesoare au progresat de la simple blocuri de control la dispozitive de automatizare, roboţi, calculatoare şi sisteme interconectate.

Din punctul de vedere al complexităţii, deşi nu se poate da o definiţie riguroasă a microprocesoarelor şi nici nu se pot face distincţii nete între componente aparţinînd unor momente diferite în scurta istorie a integrării pe scară largă (LSI) şi foarte largă (VLSI), microprocesoarele se pot împărţi în trei categorii principale.

Din **prima categorie** fac parte microprocesoarele pe 8 biţi care înglobează funcţiile unităţii centrale dintr-un sistem de calcul obişnuit într-un singur circuit de dimensiuni standardizate. Cele mai utilizate sînt: 8080, 8085 A, Z80 şi MC 6800.

În cea de-a **doua categorie** intră microprocesoarele pe 16 biţi, avînd o capacitate de adresare directă de 1 Mo, viteză de lucru crescută şi lungimea cuvîntului de date/instrucţiuni de 16 biţi. Cele mai cunoscute şi utilizate sînt 8086, Z8000 şi MC 68000.

Din cea de-a **treia categorie** fac parte aşa-numitele microcalculatoare integrate care, pe lîngă blocurile necesare funcţionării ca unitate centrală, integrează şi blocuri de memorie RAM şi PROM.

Începînd din anii 1981—1982 şi-au făcut apariţia primele microprocesoare pe 32 biţi, ceea ce a condus la proiectarea de microcalculatoare deosebit de puternice, cu posibilităţi de execuţie directă a programelor scrise în limbaj înalt. Din acest moment, clasificarea microprocesoarelor a început să fie tot mai dificilă, cu atît mai mult cu cît tehnologia de proiectare s-a perfecţionat într-atîta încît ciclul de proiectare-realizare a unui nou produs permite elaborarea în foarte scurt timp de microprocesoare **anume destinate** să îndeplinească un set de funcţii. În aceste condiţii, standardele, principalul nostru criteriu de clasificare, nu mai sînt respectate (fără ca prin aceasta aplicaţia să aibă de suferit, ci dimpotrivă). Evident, se păstrează în permanenţă compatibilitatea software de la un produs la altul.

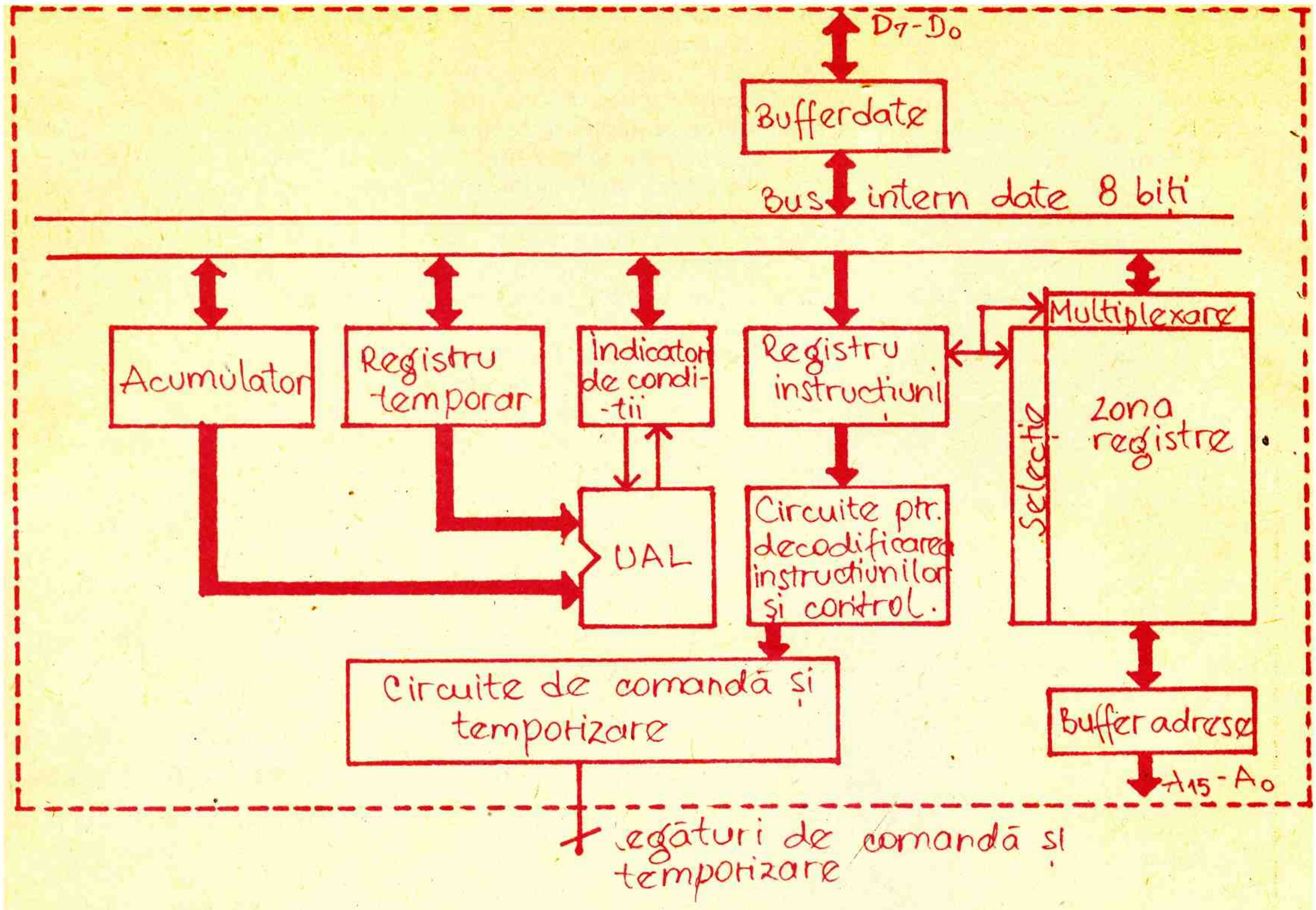
Arhitectura internă a microprocesorului

Să încercăm să înţelegem alcătuirea internă a procesorului tipic 8080, din punctul de vedere al unui programator şi nu din punctul de vedere al celui care proiectează circuitul integrat.

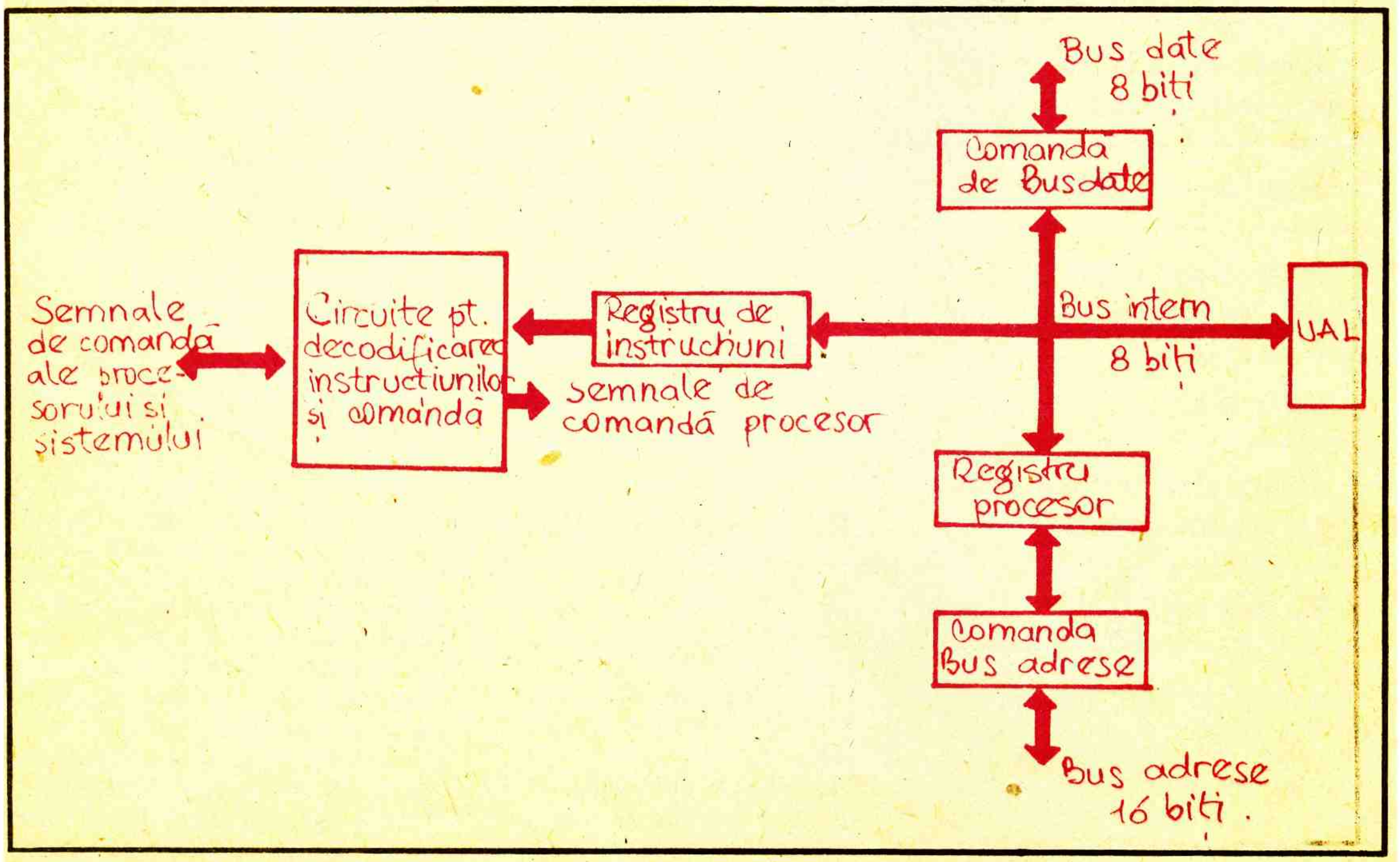
Priviţi imaginea de mai jos, reprezentînd organizarea internă a microprocesorului, mult simplificată (facem precizarea că, pentru a cunoaşte cu mai multă exactitate, deci dincolo de înţelegerea formală, informaţiile care urmează, va trebui să apelaţi la bibliografie): linia punctată ar reprezenta în desenul nostru frontiera fizică a circuitului integrat.

În anumite condiţii, generate de legăturile de **comandă şi temporizare,** prin intermediul **bufferului de adrese** se selectează o zonă de memorie al cărei conţinut este interpelat ca instrucţiune. Acest conţinut „pătrunde" în **registrul de instrucţiuni** prin **bufferul de date** şi apoi în **circuitele pentru decodificarea instrucţiunilor şi control,** declanşînd o execuţie în cadrul automatului finit.

În **zona registrelor** avem **registrele de lucru,** cu care, alături de **acumulator** (destinat şi unor funcţii speciale şi de intrare/ieşire), se efectuează toate operaţiile asupra datelor, constituind şi un mijloc de adresare a me-



moriei. Tot în zona registrelor avem **numărătorul de adrese** al programului, un registru de 16 biţi (registrele de lucru şi acumulatorul au numai 8 biţi), care conţine adresa instrucţiunii ce urmează a fi executată. Numărătorul de adrese al programului este incrementat cu o unitate după fiecare ciclu de extragere din memorie. Un alt registru de 16 biţi conţine adresa ultimului



octet ocupat dintr-o zonă din memoria RAM, denumită stivă, specifică tehnicilor avansate de programare. **Indicatorii de condiţii** se poziţionează în funcţie de operaţiile aritmetice şi logice efectuate în cadrul blocului U.A.L., luînd valorile 0 sau 1, după cum operaţia dă un rezultat pozitiv sau negativ, după cum apar depăşiri sau erori etc.

Cifrele din paranteze indică numărul de biţi ai zonelor respective. Aceeaşi schemă-bloc, avînd o funcţionare similară, este, în cazul microprocesorului Z80, următoarea structura internă a microprocesorului 8085 este, formal, asemănătoare cu cea a circuitului 8080, cu unele îmbunătăţiri datorate evoluţiei tehnologiei de integrare, dintre care cele mai semnificative ar fi:

- utilizarea unei singure tensiuni de alimentare, de + 5 V;
- scăderea ciclului unei instrucţiuni la 1,3 μs;
- integrarea generatorului de ceas şi a dispecerului de magistrală în aceeaşi pastilă de siliciu (eliminarea circuitelor 8224 şi 8228).

Ing. ŞTEFAN NICULESCU-MAIER,
I.P.A.—Bucureşti

ÎN LOC DE ÎNCHEIERE:

MICROPROCESORUL — între știință și artă

O dată cu apariția lui, microprocesorul a deschis larg porți nebănuite, făcînd realizabil tot ceea ce părea pînă atunci... irealizabil! Informaticienii și inginerii lucrează astăzi cu microprocesorul așa cum înaintașii lor de acum cîteva decenii lucrau cu tranzistorul, cel care a revoluționat electronica. Toate realizările considerate spectaculoase ale electronicii și informaticii moderne au la baza lor acel „miriapod", cu ajutorul căruia se scrutează universul, se pătrunde în celula umană, se dirijează roboți, se pot coordona rețele de telecomunicații și încă multe, multe altele.... Începînd de la cele mai banale aplicații pînă la mult controversata inteligență artificială și „sistemele expert", familii întregi de microprocesoare și configurații multiprocesor fac posibile performanțe care existau doar în imaginația creatorilor de literatură științifico-fantastică. Și cînd te gîndești că totul a pornit de la o simplă pastilă de siliciu pe care...

Astăzi se discută de calculatoare puternice și complexe în ale căror configurații intră pînă la 65 000 de procesoare și care, spun specialiștii, sînt un exemplu de ceea ce s-ar numi inteligență artificială și limbaje implementate pe a cincea generație de calculatoare! Un robot inteligent, dotat cu traductoare și senzori complecși și coordonat de un calculator puternic, este sau nu un exemplu de inteligență artificială? Dar un sistem expert a cărui definiție posibilă ar fi: un program inteligent de calculator care utilizează cunoștințe și proceduri de deducție, pentru a rezolva acele probleme pentru care coordonarea strict umană ar fi insuficientă? Deci, dispute, controverse științifice, aproape filozofie, din care, cu o cadență uimitoare, ies idei, soluții, noi echipamente, lărgindu-se neîncetat sfera cunoașterii umane.

Setea firească de informație a omului a existat din toate timpurile! Înaintașii noștri din Egipt scrutau cu atenție bolta cerului, vechii greci căutau soluții în figuri geometrice, mayașii calculau cu o uimitoare precizie datele planetei Venus, Galilei acum cîteva sute de ani afirma că Pămîntul se învîrtește... Și totuși... De-abia acum, în ultimele decenii ale secolului al XX-lea, omul începe să aibă posibilități multiple de a dovedi practic ceea ce pînă acum fusese atins doar pe calea raționamentului.

Există astăzi mijloace de a satisface această dorință a omului de a ști? Desigur, există telefoane inteligente care pot memora multe, inclusiv minicărți de telefon, există rețele de comunicații via satelit și rețele de calculator cu acces direct la bănci de date și arhive, poți să te joci cu calculatorul provocîndu-l chiar la o partidă de șah, există roboți inteligenți, există calculatoare personale care gestionează date și sisteme complexe care pot proiecta orice... Pentru omul modern, în mare, problema este aproape clară: s-a făcut vreo greșeală în sistemul de asigurări, sau ai primit un bilet greșit la alt avion, ei bine, calculatorul, cu o inimă de microprocesor, a greșit, chiar dacă nu a gîndit!

Deci, în mod cert, omul obișnuit din zilele noastre dispune de alte mijloace de cercetare și cunoaștere a căror gamă se îmbogățește zi de zi cu echipamente noi și limbaje de programare sofisticate.

Dar el, microprocesorul, cu conexiuni și interfețe, încearcă să facă față cu tărie asaltului de ipoteze și controverse. Încă nu a răspuns, de exemplu, cu fermitate la întrebarea: de ce este sărată apa mărilor și oceanelor? Și multe altele, venite din nevoia de a elucida enigme care au preocupat zeci, poate sute de generații de gînditori.

Este însă momentul să o afirmăm cu tărie: nu calculatorul este de vină! El știe să facă multe, dar nu orice. Îi lipsește încă acel lucru minor și nesemnificativ, pe care l-am putea numi „subiectivismul uman", acel ceva în plus pe care omul este capabil să-l pună în orice realizează. Că aceasta este o posibilă sursă de erori și de imperfecțiuni, este deja subiectul unei alte dispute. Iar el, calculatorul, înarmat cu memorie și microprocesoare, cu interfețe și echipamente periferice, știe să facă numai ceea ce este programat să execute, luînd decizii în expertize și dînd prognoze numai în funcție de datele posibile la care are acces.

Așadar, fiți liniștiți! Va veni vremea cînd lumea exterioară, sub forma asaltului de informații, va intra în căminul dv. la o simplă apăsare de buton, cînd robotul din casă vă va face observație că fumați înainte de masă, cînd...

Puteți să continuați? Dar, atenție, fără science-fiction!

Ing. MIHAELA GORODCOV

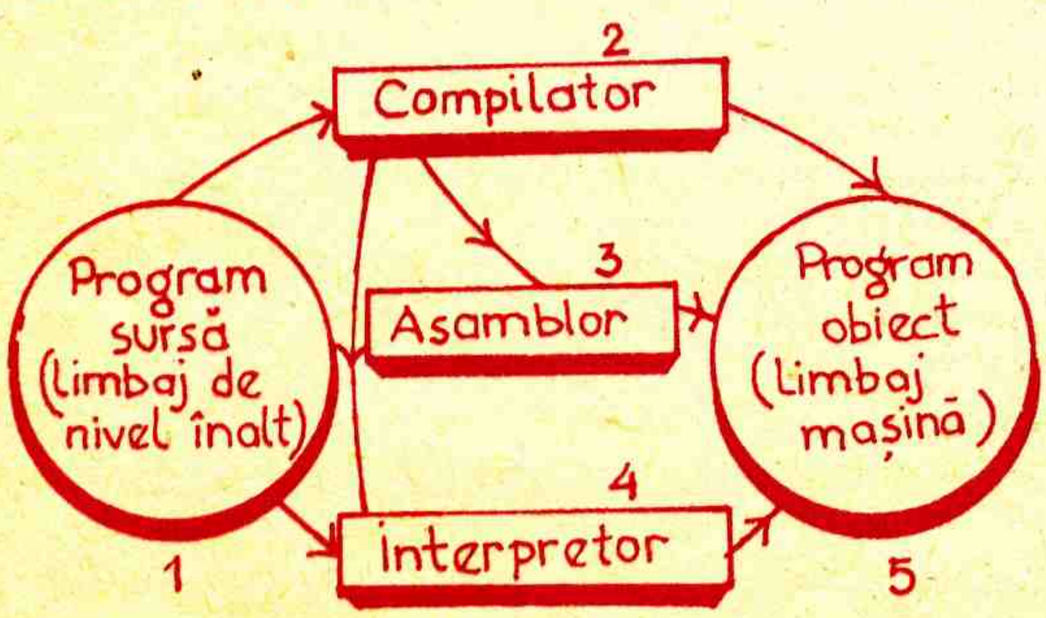
LIMBAJE DE PROGRAMARE

Prin intermediul limbajelor de programare (artificiale) se asigură dialogul om—sistem de calcul. Utilizatorul transmite calculatorului ceea ce el trebuie să execute. Din această perspectivă, toate creaţiile şi dezvoltările din domeniul limbajelor de programare au avut şi au ca scop realizarea cît mai naturală şi eficientă a dialogului om-calculator.

Avem un prim tip de limbaje artificiale: limbajele maşină. **Limbajul maşină, fiind binar (utilizează numai semnele 0 şi 1), conduce la unele inconveniente în manipulare şi, în plus, programul este strîns legat de calculatorul căruia îi este ataşat. De aceea şi-au făcut apariţia** limbajele de asamblare, **prescurtările luînd locul codurilor numerice (succesiuni de 0 şi 1). Apoi** macroasambloarele şi limbajele **din categoria celor evoluate** de nivel înalt: **FORTRAN (FORmula TRANslator — creat în prima sa formă între anii 1954—1956), COBOL, BASIC, ALGOL, PL/1. Au urmat zeci şi sute de limbaje din această categorie, considerate a fi de tip imperativ (CUM?), cu elemente descriptive, între care citäm PASCAL, C, MODULA, ADA, FORTH. În fruntea limbajelor de programare găsim pe cele mai noi, aşa-numitele** limbaje de nivel foarte înalt, **care sînt de tip descriptiv (CE), cu elemente imperative, limbaje în care programele sînt definiţii descriptive primare ale unui set de relaţii şi/sau funcţii. Numim ca reprezentativ pentru această categorie limbajul PROLOG (PROgramming in LOGic).**

La orice limbaj de programare avem în vedere: sintaxa **(modul corect de scriere a enunţurilor);** semantica **(atribuirea de sens informaţiilor);** pragmatica **(utilitatea şi caracterul practic al limbajului).**

Prin translatare **se înţelege, în general, traducerea dintr-un limbaj (numit limbaj sursă) în altul (numit limbaj obiect). Dacă limbajul sursă ar fi limbaj maşină, atunci avem un caz particular de translator:** asamblorul. **Traducerea (translatarea) dintr-un limbaj de nivel înalt în limbaj maşină se poate face aşa cum se arată în figura alăturată. Remarcăm că există patru moduri de derulare a translatării, observînd că traducerea se poate face de către compilator direct sau/şi prin apelarea asamblorului sau a interpreterului (căile 1, 2, 3; 1, 2, 3, 5; 1, 2, 4, 5) sau numai prin interpretare (calea 1, 4, 5).**



ASAMBLOR

Sub acest nume sînt cunoscute, în genere, limbajele de programare în cod maşină în care există o strînsă corespondenţă între instrucţiunile programului şi codul executabil generat. Primele programe de asamblare au apărut în anii 1950—1960 şi au fost perfecţionate continuu, pentru a admite noi facilităţi, în special cele cu caracter de macrogenerare.

Un program scris în limbaj de asamblare are avantajul că permite scrierea de programe optime din punct de vedere al timpului de execuţie şi al spaţiului de memorie utilizat. Dar aceste programe suferă de un mare neajuns, acela de a depinde foarte strîns de tipul de calculator pe care sînt scrise, nefiind deci portabile. În ultimul timp, datorită creşterii vitezei calculatoarelor şi a capacităţii memoriei acestora, se renunţă din ce în ce mai mult la scrierea de aplicaţii în limbajele de asamblare, tocmai datorită necesităţii de a conferi portabilitate aplicaţiilor.

Exceptînd unele microcalculatoare special cablate pentru unele limbaje de programare de nivel înalt, există cîte un asamblor pentru fiecare tip de microcalculator.

FORTRAN (FORmula TRANslation)

Introdus în anul 1956, este cel mai popular limbaj de programare de nivel înalt. A fost conceput ca limbaj pentru calcule tehnico-ştiinţifice, dar este folosit şi în alte domenii. Datorită răspîndirii sale, limbajul de programare FORTRAN a cunoscut numeroase versiuni de definire (FORTRAN II, FORTRAN IV, FORTRAN 77), dar şi o mare diversitate de metode de implementare a compilatoarelor FORTRAN (compilatoare mod „batch", trenuri de lucrări citite de la lector de cartele, compilatoare interactive, adică compilatorul ajută programatorul să completeze instrucţiunile etc).

Datorită evoluţiei sintaxei instrucţiunilor, a maşinilor pe care sînt implementate compilatoarele, a mediilor sistemelor de operare sub care funcţionează, programele scrise în FORTRAN diferă de la un tip de calculator la altul, deci portabilitatea programelor scrise în FORTRAN este relativ scăzută.

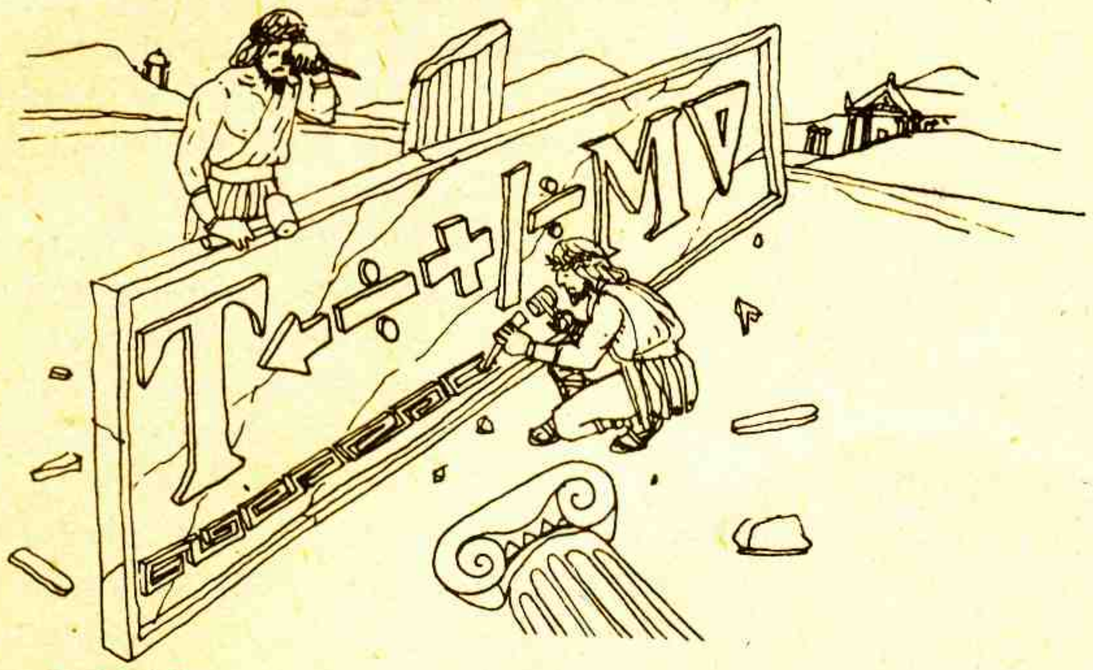
Au fost create compilatoare FORTRAN pe toate tipurile de calculatoare, inclusiv pe calculatoarele personale.

COBOL (COmmon Business Oriented Language)

Este un limbaj de nivel înalt, procedural, utilizat pentru aplicaţii cu caracter economic, fiind printre limbajele utilizate cel mai frecvent. Specifică limbajului COBOL este separarea datelor şi a instrucţiunilor în secţiuni distincte. Limbajul permite o programare ordonată, folosind comenzi ce sînt un subset al limbii engleze naturale.

BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)

Este un limbaj de nivel înalt, foarte simplu de învăţat şi de utilizat. Este folosit în special în regim conversaţional (liniile se introduc de la terminale) şi interpretativ (pe măsură ce liniile programului sînt introduse, ele pot fi executate). Există multe calculatoare sau chiar terminale inteligente avînd implementat cîte un interpreter BASIC. Limbajul se remarcă prin uşurinţa efectuării calculelor matematice şi prelucrărilor grafice (adică a desenelor, pe terminalele de tip display).



PASCAL

Limbajul PASCAL există în două versiuni: PASCAL secvenţial (pe scurt, PASCAL), creat de N. Wirth şi K. Jensen în 1974, şi PASCAL concurent, creat de P. Brinch Hansen în 1975, ca extensie a lui PASCAL secvenţial.

Limbajul PASCAL secvenţial este de nivel foarte înalt, fiind primul limbaj la a cărui proiectare s-a ţinut cont de principiile programării structurate. Are implementate structurile specifice ale programării structurate. A cunoscut o largă răspîndire şi a avut influenţe pozitive în proiectarea unor noi limbaje (de exemplu MODULA I, II). Acceptă o gamă largă de tipuri de date (intrinseci, scalare, structurate, posibilitatea definirii de noi tipuri), dar nu acceptă date abstracte (abstractizarea fiind facilitate specifică limbajelor mai noi, implicată atît la date, cît şi la program)..

PASCAL concurent dispune de aşa-numitele tipuri sistem: clase pentru a defini tipuri de date abstracte, proces şi monitor ca mecanisme destinate descrierii de procese concurente. Pe lîngă structurile de control preluate din PASCAL secvenţial, dispune de mecanisme pentru activarea de procese concurente, ceea ce garantează că nu pot să apară blocări. Programele sînt constituite din definiţii de tipuri sistem, cu structură de arbore.

PL/M (Programming Language for Microcomputers)

Este un limbaj de programare de nivel înalt, proiectat în special pentru simplificarea scrierii programelor pentru sistemele de operare, asigurînd un oarecare grad de portabilitate al programelor. PL/M conţine un subset al facilităţilor oferite de PL/I (implementat pe calculatoare mari), care îmbină facilităţile de programare oferite de FORTRAN, COBOL şi ALGOL.

PL/M permite un control automat al resurselor unui calculator (registre, memorie, stivă, evenimente), facilitează folosirea tehnicilor moderne de programare structurată, de scriere şi depanare a programelor.

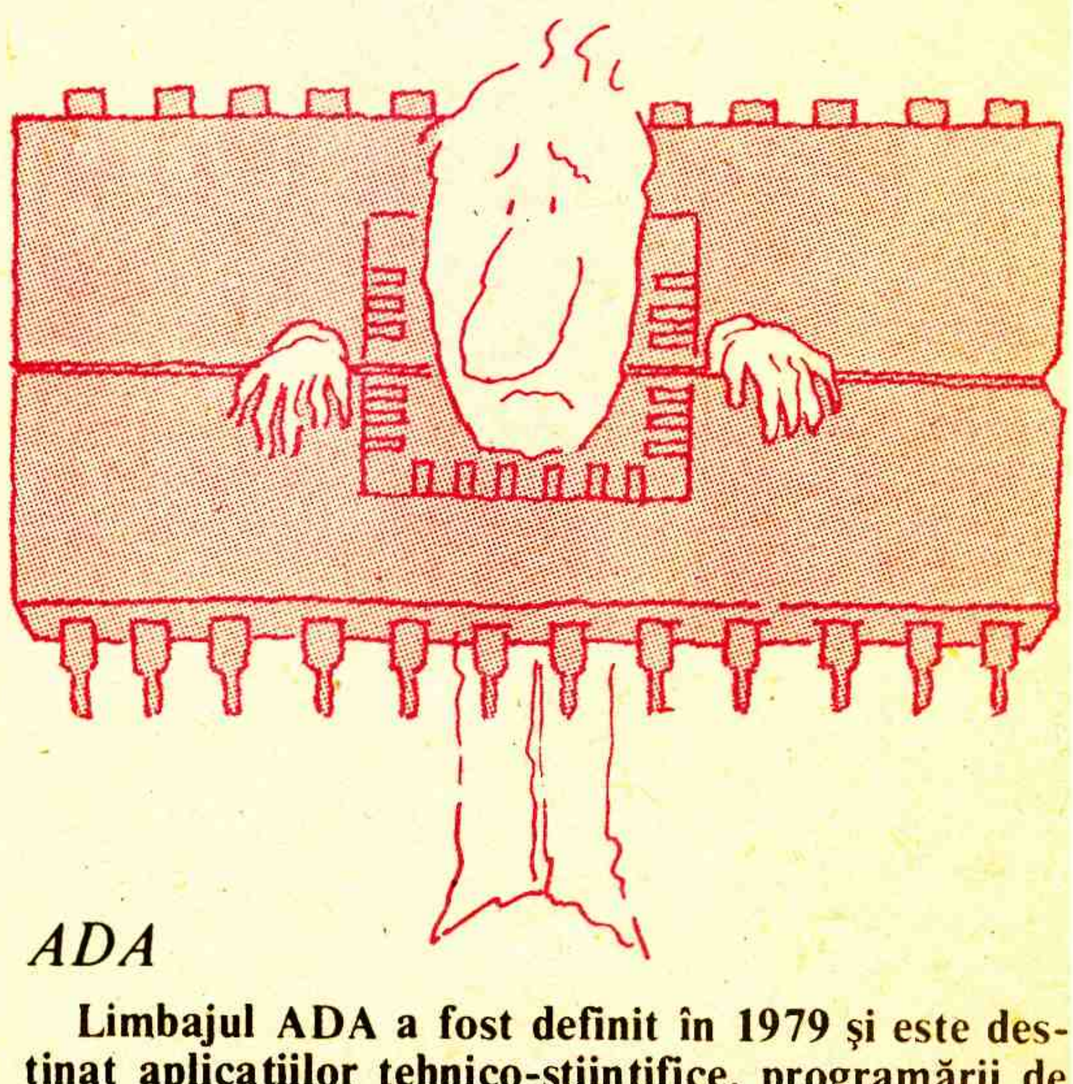
Micro PROLOG

Limbajul Micro PROLOG face parte din familia PROLOG (PROgramming in LOGic) a cărui primă implementare s-a făcut la Marsilia în 1972/1973.

Diferenţa între Micro PROLOG şi celelalte versiuni PROLOG se referă numai la unele aspecte legate de sintaxă şi de formularea întrebărilor. Limbajele din familia PROLOG sînt de tip descriptiv (CE), cu elemente imperative, spre deosebire de marea majoritate a limbajelor care sînt imperative (CUM), cu elemente descriptive. Pentru a ilustra cele afirmate, vom prezenta un exemplu (determinarea valorii maxime dintre două mărimi X şi Y), soluţionat în limbajul Micro PROLOG.

```
x greather-of (x,x)
y greather-of (x,y) if x LESS y
x greather-of (x,y) if y LESS x
which (x:x greather-of (1955, 1937)
```

Programarea folosind limbajele de tip PROLOG este specifică generaţiei a V-a de calculatoare, aşadar, de mare viitor.



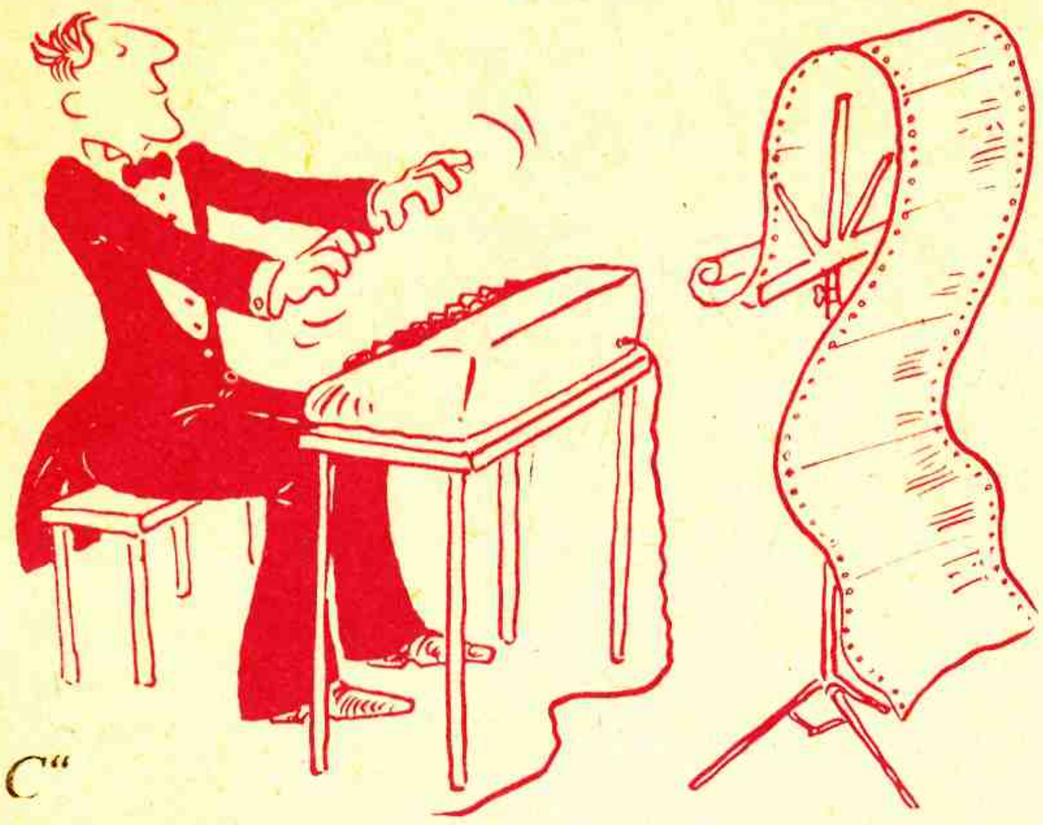
ADA

Limbajul ADA a fost definit în 1979 şi este destinat aplicaţiilor tehnico-ştiinţifice, programării de sistem, aplicaţiilor de timp real şi programării concurente.

Pe lîngă tipurile de date intrinseci acceptă şi tipuri definite de utilizator (cu posibilitatea controlării preciziei), inclusiv date abstracte. Mecanismele de tip „package", alături de proceduri şi funcţii, facilitează programarea modulară. Limbajul ADA este în curs de implementare pe microcalculatoarele româneşti.

FORTH

Este un limbaj de nivel înalt, interactiv, interpretativ, adecvat, în special, celor care învaţă să programeze. Pe măsură ce se scriu liniile programului se semnalează şi pot fi corectate erorile.



„C“

Limbaj de nivel înalt, apărut în anul 1978, a fost destinat, iniţial, ca limbaj de scriere a sistemului de operare UNIX pe calculatorul PDP-11. În ultimii ani, datorită calităţilor sale (interactivitate, codul generat foarte eficient, multitudinea tipurilor şi structurilor de date, recursivitatea apelurilor de subprograme, portabilitatea programelor), limbajul „C“ a fost implementat pe o gamă mare de calculatoare, inclusiv pe calculatoarele personale.

PILOT

Este un limbaj specializat în pregătirea şi desfăşurarea lecţiilor în procesul de învăţămînt. Este utilizat şi pentru editarea materialelor pentru publicare. Este implementat pe COMMODORE 64, ATARI 800 XL, APPLE II ş.a.

dBASE

Sistemul dBASE, căci este vorba de un sistem, este un instrument puternic şi flexibil, destinat gestionării bazelor de date mici şi mijlocii pentru microcalculatoare. Comenzile sînt introduse de la terminal şi executate interactiv. Există şi posibilitatea fişierelor de comenzi, de fapt proceduri destinate proiectării de aplicaţii cu grad sporit de complexitate. Principalele facilităţi ale sistemului dBASE sînt: gestionarea structurii conceptuale a bazei de date (crearea, ştergerea fişierelor de date, specificarea şi modificarea interactivă a structurii lor); gestiunea bazei de date (adăugare, ştergere, editare, sortare, indexarea fişierelor); generare de rapoarte pe baza unui format predefinit de utilizator; operare în mod „ecran“ (funcţii de formatare a ecranului, de introducere, vizualizare şi editare a datelor în formate date de sistem sau prestabilite de utilizator).

Dr STELIAN NICULESCU,
VIOREL DARIE

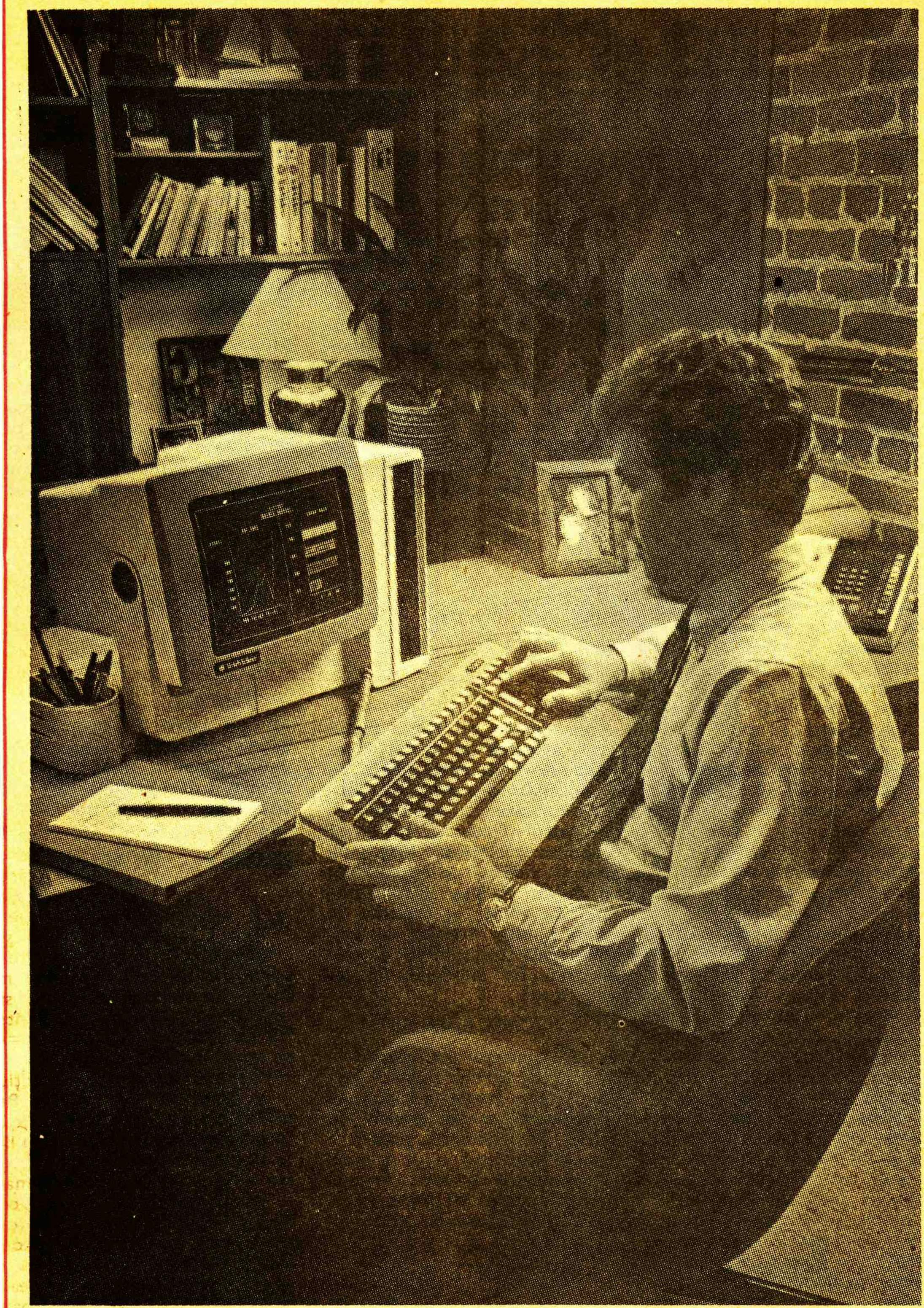
INTRODUCERE ÎN PROGRAMAREA CALCULATOARELOR PERSONALE

Pentru a înţelege ce înseamnă programare, trebuie să ştim ce este un calculator electronic şi mai ales ce este un calculator personal, întrucît activitatea de programare este strîns legată de această maşină.

Un calculator este, în esenţă, o „maşină“ ce execută un set precis de operaţii de prelucrare a datelor. Datele de prelucrat pot fi numere întregi, numere reale, numere complexe, şiruri de caractere etc., numite date elementare. Aceste date elementare pot fi organizate în structuri mai complexe, numite structuri de date, şi caracterizează informaţional obiectele din realitate. De exemplu, dacă obiectul din realitate care trebuie descris este o carte, atunci el se poate descrie prin nişte date, cum ar fi: titlu, autor, cotă, preţ, editură, număr de pagini, format, subiect etc. Avînd la dispoziţie aceste informaţii referitoare la cărţile dintr-o bibliotecă, cu ajutorul calculatorului se pot face o multitudine de prelucrări, cum ar fi: selectarea tuturor titlurilor cărţilor scrise de un anumit autor, aflarea tuturor cărţilor existente în bibliotecă şi care au fost tipărite de o anumită editură etc. Pentru a realiza aceste prelucrări, trebuie să avem la dispoziţie un calculator, să reprezentăm aceste date pe un suport de informaţii (disc magnetic, casetă magnetică, bandă magnetică) şi să scriem un program care să poată răspunde la întrebările noastre despre fondul de cărţi din bibliotecă, prelucrînd informaţiile pe care le are la dispoziţie.

O operaţie pe care un calculator o poate executa se descrie din interior, printr-o informaţie numită instrucţiune sau comandă. O instrucţiune are un nume ce descrie operaţia de executat şi argumente ce descriu operanzii asupra cărora se efectuează operaţia respectivă. De exemplu, o operaţie de adunare a două numere A şi B se face cu o instrucţiune de tipul „adună“ A cu B şi memorează rezultatul în C, sau, mai simplu exprimat, printr-o instrucţiune „calculează“ C=A+B.

Cu secvenţe de instrucţiuni se construiesc programe. Pentru a fi înţelese de calculator, aceste programe se scriu în limbaje cu o sintaxă precisă, numite limbaje de programare. Limbajele de programare constituie elemente-cheie prin care omul comunică cu calculatorul, precizîndu-i operaţiile ce trebuie executate pentru a realiza un anumit scop. Deci limbajele de programare constituie mijlo-



cul uzual care realizează comunicarea om-mașină.

Activitatea de programare, simplu vorbind, înseamnă conceperea și scrierea de programe pentru calculator, aceste calculatoare putînd fi, în particular, și calculatoare personale.

Dintre caracteristicile calculatorului personal, două prezintă o importanță aparte pentru programare:

● utilizarea individuală interactivă, toate resursele microsistemului fiind la dispoziția operatorului-programator (cu excepția unei părți din memorie, denumită „permanentă" în care se află de obicei interpreterul de BASIC înscris din fabrică, zonă protejată la scriere);

● interfața om-mașină „prietenoasă" pentru utilizator facilitînd dezvoltarea dialogului.

Limbajul de programare uzual folosit pe aceste mașini este limbajul BASIC, dar există și alte limbaje cum ar fi: LOGO, PROLOG etc., limbaje care sînt adaptate rezolvării unor probleme specifice. De exemplu, să presupunem că problema pe care trebuie să o rezolvăm este: „desenarea pe ecran a unui pătrat de latură dată". Pentru a rezolva această problemă trebuie să alegem un calculator care poate desena, pe ecran, linii (altfel spus, un calculator care recunoaște instrucțiuni de trasare de linii). Un astfel de calculator este un calculator cu facilități grafice. Nu toate calculatoarele pot executa asemenea operații. Calculatoarele personale pot executa, de obicei, astfel de instrucțiuni. Pentru a comunica calculatorului problema, trebuie să alegem un limbaj de programare. Limbajul propus (din considerente de simplitate în utilizare) este LOGO, limbaj care conține instrucțiuni pentru a desena pe ecran. Instrucțiunile scrise în acest limbaj sînt înțelese de calculator dacă se încarcă în memoria acestuia un program special construit. Un asemenea program este păstrat, de obicei, pe caseta magnetică și este înregistrat sub numele „LOGO". În limbajul informaticienilor acest program poartă numele de interpreter pentru limbajul LOGO, deoarece știe să interpreteze instrucțiuni scrise în LOGO și transmise calculatorului de la o tastatură. Dacă avem la dispoziție un calculator personal HC — 85, de exemplu, comanda de încărcare în memorie a interpreterului de LOGO este:

LOAD „LOGO"

unde:

LOAD semnifică „încarcă" în memorie, iar

„LOGO" este numele programului de încărcat de pe casetă.

De îndată ce încărcarea programului menționat s-a terminat, calculatorul este capabil să execute instrucțiuni transmise din exterior în limbaj LOGO. Acest lucru se poate remarca prin faptul că pe ecran, în mijloc, apare o săgeată numită „turtle" și în partea de jos a ecranului semnul „?" numit „prompt" (fig. 1 a).

Acest semn ne indică faptul că se așteaptă de la noi o comandă (instrucțiune) LOGO. Săgeata afișată o vom numi, pentru simplitate, „cursor". Remarcăm faptul că acest cursor poate fi deplasat înainte sau înapoi, pe direcția indicată de săgeată, cu un număr de pași. Prin deplasare, de obicei, se trasează pe ecran o linie dreaptă de lungime egală cu un număr de pași precizat. De exemplu, cu instrucțiunea:

?FORWARD 50

se obține efectul din figura 1 b. Direcția cursorului poate fi modificată prin rotire la stînga sau la dreapta cu un număr de grade. De exemplu, pentru a construi pătratul cerut trebuie în continuare să rotim cursorul spre dreapta cu 90 grade. Acest lucru se realizează prin comanda (fig. 1 c)

?RIGHT 90

Pentru a termina de rezolvat problema, acum nu mai trebuie decît să repetăm cele 2 instrucțiuni de mai sus. Acest lucru se poate exprima sintetic sub forma:

? REPEAT 4 (FORWARD 50 RIGHT 90)

și constituie un program LOGO pentru rezolvarea problemei menționate. Această formă a programului are dezavantajul că întotdeauna construiește un pătrat cu latura egală cu 50. Dacă vrem un pătrat cu latura de 30, trebuie să reintroducem programul, înlocuind 50 cu 30. Latura pătratului constituie un parametru a cărui valoare se modifică de la o execuție la alta. Cu această remarcă putem scrie un program LOGO mai general, care desenează pe ecran un pătrat a cărui latură se dă în momentul execuției programului. Acest program general are denumire specifică, și anume procedura LOGO. Dacă notăm latura cu litera L și procedurii îi dăm numele PĂTRAT, atunci ea va arăta sub forma:

TO PĂTRAT: L
REPEAT 4 (FORWARD:
L RIGHT 90)

END

Cuvintele TO și END încep și termină textul procedurii. După TO urmează numele procedurii (aici PĂTRAT) și parametrii (aici doar L). Se observă că un parametru este precedat obligatoriu de caracterul „:".

În acest fel am definit în LOGO o nouă instrucțiune, deci calculatorul va ști în continuare să deseneze orice pătrat. Pentru a-l desena, este suficient să se tasteze o instrucțiune PĂTRAT. De exemplu (fig.2), pentru a desena pătratul de latura 50, se tastează instrucțiunea:

?PĂTRAT 50

În acest fel, sub LOGO, calcu-

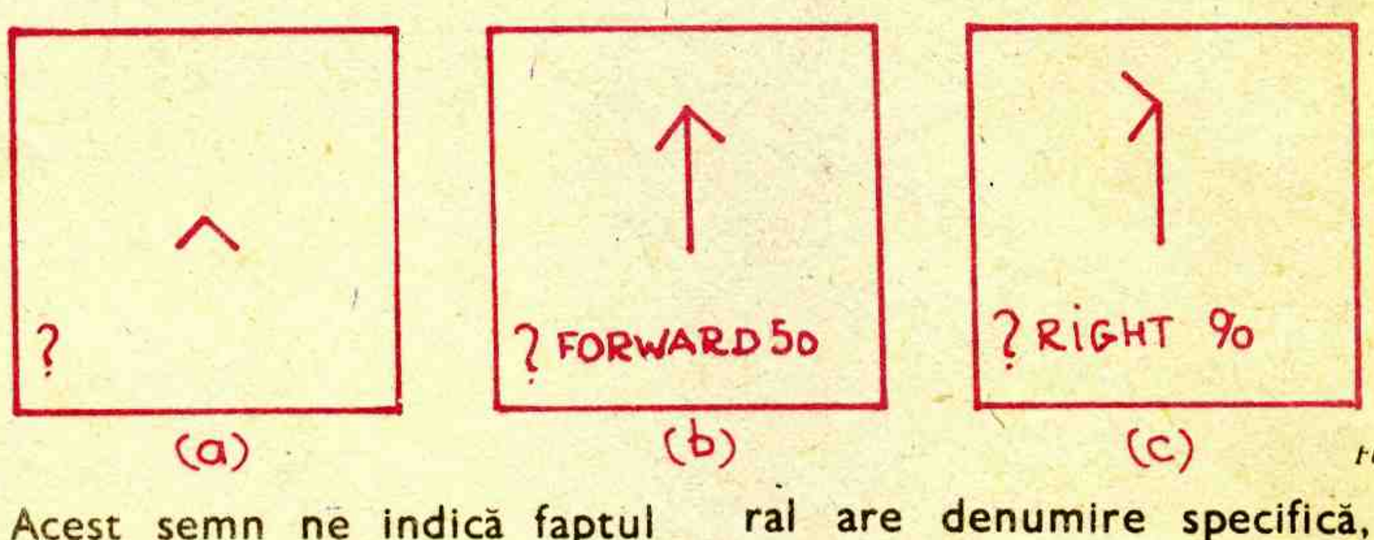


Fig. 1.

latorul poate fi „învăţat“ să execute instrucţiuni din ce în ce mai complexe. Se spune despre LOGO că este un limbaj extensibil.

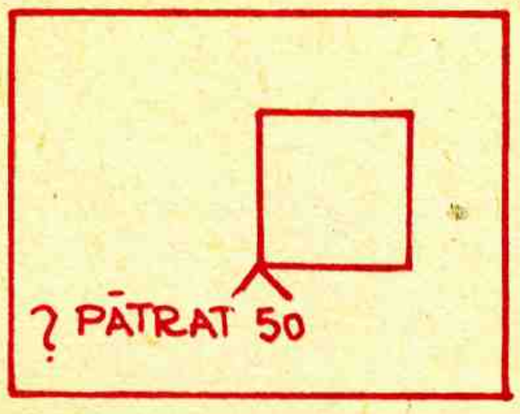


Fig. 2

Am ales limbajul LOGO pentru a explica cîteva principii ale programării, întrucît acesta a fost special conceput pentru a ilustra, exersa şi învăţa aceste concepte. Evident, aceleaşi probleme se pot rezolva şi în alte limbaje.

În cele ce urmează vom încerca să prezentăm într-o anumită măsură cîteva dintre noţiunile „mai dificile“ cu care programatorul se întîlneşte în activitatea sa, chiar de la început, cum ar fi: interpreter, compilator, monitor, sistem de operare, program sursă, asamblor, program obiect în cod maşină, mod de lucru interactiv, program aplicativ de prelucrare de texte.

Interpreterul (de obicei de BASIC) analizează şi execută direct programul sursă (scris în limbajul BASIC), instrucţiune cu instrucţiune. De fapt, fiecare instrucţiune scrisă în limbajul de nivel înalt BASIC, apropiat de limbajul operatorului uman, este „tradusă“ în codul maşinii, adică în limbajul microprocesorului (cuvinte cu structuri de „1“ şi „0“) şi apoi executată direct. Interpreterul asigură un mod puternic interactiv, dar este, în general, mai puţin eficient decît compilatorul.

Compilatorul transformă programul sursă scris într-unul din limbajele de nivel înalt într-un program obiect echivalent scris în cod maşină, de pildă în limbajul microprocesorului. Această transformare a unui şir de caractere (programul sursă) într-un şir de biţi pe care îl execută de fapt calculatorul implică o serie de operaţii:

● analiza lexicală pentru a evidenţia elementele tipice constante, variabile, operatori, cuvinte-cheie;

● analiza sintactică şi semantică pentru a verifica regulile definite ale limbajului de nivel înalt;

● generarea codului în limbajul intermediar de asamblare;

● optimizarea codului pentru reducerea spaţiului de memorare şi a timpului de execuţie;

● generarea finală a codului obiect prin operaţia de asamblare (se traduce limbajul intermediar în cod maşină);

● în toate fazele compilării de mai sus au loc 2 operaţii privind alcătuirea şi gestiunea tabelelor (tabele de simboluri, de constante, de cicluri), respectiv analiza erorilor.

Pentru unele compilatoare la care se generează direct codul maşină, operaţia intermediară de asamblare nu mai este necesară.

Deci, spre deosebire de interpreter, compilatorul generează întregul program sursă în codul maşinii; acest cod este optimizat şi apoi are loc executarea sa.

Operaţia în ansamblu este denumită compilarea programului.

Monitorul reprezintă, în cazul calculatoarelor personale mai simple, o colecţie de comenzi şi rutine care se pot apela în 2 moduri: de la tastatură şi prin programele utilizatorului. Monitoarele din această categorie ocupă 1—8 Ko în memoria permanentă. Monitoarele calculatoarelor personale româneşti introduse în fabricaţie includ 10—15 comenzi, dintre care menţionăm de pildă:

● afişarea pe ecran a conţinutului unei zone de memorie;

● afişarea registrelor interne;

● lansarea în execuţie a unui program obiect aflat în memorie, cu posibilitatea stabilirii unor puncte de întrerupere.

De asemenea, **un ansamblu de componente software Monitor — Asamblor — Text Editor** rezident în memoria permanentă constituie un nucleu de sistem de operare şi dezvoltare.

Sistemul de operare este, în general, un ansamblu de programe care realizează gestiunea resurselor unui sistem sau microsistem de calcul, rezolvă conflictele ce apar în alocarea resurselor sau între utilizatori (la sistemele sau microsistemele cu acces multiplu) şi asigură o folosire eficientă a echipamentelor şi programelor.

Microcalculatoarele profesionale personale produse în ţara noastră pot fi împărţite în 2 grupe de 8 şi 16 biţi, cărora le corespund sisteme de operare specifice.

Una din componentele importante ale sistemului de operare realizează manipularea datelor în cadrul dialogului dintre (micro)calculator şi memoria externă (tipic, unităţi de discuri magnetice flexibile şi/sau rigide).

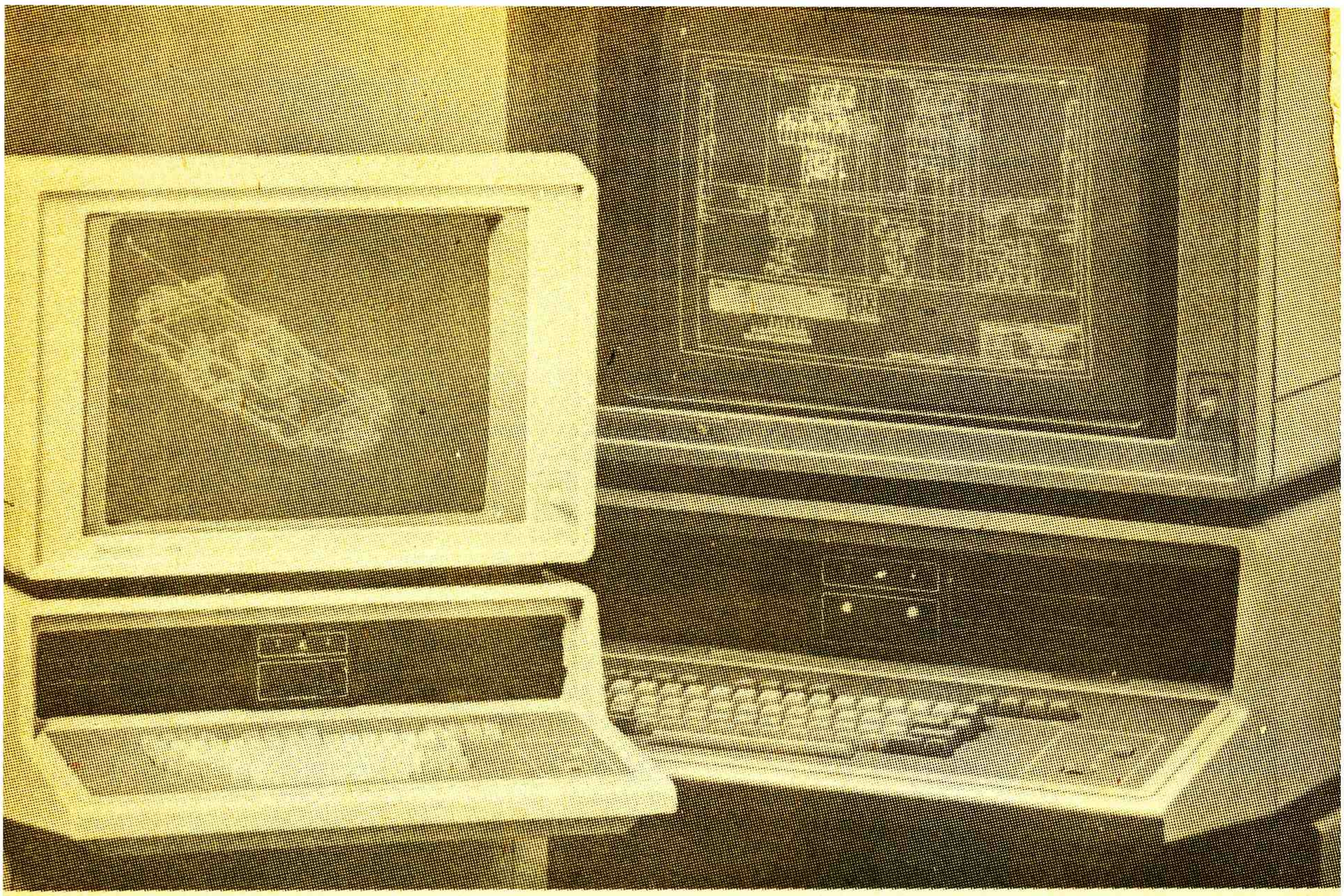
Modul interactiv convenţional de lucru al calculatorului personal permite utilizatorului să fie în contact permanent cu problema dată, astfel încît programele pot fi dezvoltate şi corectate mult mai rapid. Un domeniu deosebit de atrăgător al acestor calculatoare îl constituie animaţia şi grafica interactivă color cu dispozitive de intrare şi software adecvate pentru poziţionarea şi selecţia unui „punct“ (mouse, joy—stick, creion optic, tastatură funcţională, tabletă grafică, ecran sensibil la atingere etc.), respectiv dispozitive de ieşire (display-uri şi miniimprimante grafice).

Limbajele principale utilizate în domeniul calculatoarelor personale sînt: BASIC, PASCAL, FORTH, LOGO ŞI MICROPROLOG.

Pentru tipurile profesionale, în afara limbajelor clasice (FORTRAN şi COBOL) şi a celor de mai sus, se folosesc şi limbajele C, MODULA, ADA, precum şi limbajele de inteligenţă artificială (sau cel puţin versiuni ale acestora) PROLOG şi LIPS.

Calculatoarele personale sînt utilizate astăzi pe plan mondial practic în aproape toate domeniile vieţii economico-sociale, un sector important fiind cel al educaţiei şi învăţămîntului.

Ing. MIHAI MÎRŞANU,
ing. MIHAI JITARU,
ing. ANA MARIA PREDA



GRAFICA PE CALCULATOARELE PERSONALE ŞI PROFESIONALE

Încă din 1963, Sutherland, unul dintre pionierii graficii pe calculator, vedea utilizatorul calculatorului ca un adevărat călător în „ţara minunilor". „Eu consider ecranul ordinatorului — spunea Sutherland — ca o fereastră ce se deschide spre minunăţiile ţării lui Alice; programatorul poate face să apară prin această fereastră fie obiecte reale ce ascultă de legi naturale bine cunoscute, fie obiecte pur imaginare ce se comportă în mod misterios, după legi ce există numai în programul lor. Pe ecranul unui calculator, eu pot, de exemplu, să fac să aterizeze un avion pe un portavion în mişcare; pot să observ şocul produs de ciocnirea unei particule elementare cu o barieră de potenţial, pot să mă plimb cu o rachetă cu o viteză mai mare decît cea a luminii şi pot observa funcţionarea intimă a unui calculator."

Cum s-a realizat acest deziderat după două decenii? Se poate spune că în proporţie de 100%.

Şi dacă, la început, grafica pe calculator a fost adoptată rapid îndeosebi de ingineri, acest lucru se datorează faptului că, spre deosebire de gîndirea matematicianului, preponderent simbolică, sau a umanistului, preponderent discursivă, gîndirea inginerului este, în primul rînd, orientată spre imagine. Preponderenţa nu înseamnă însă univocitate. Mai mult, în scurt timp, prin apariţia şi pătrunderea în „masă" a calculatoarelor personale şi profesionale, categorii din ce în ce mai diferite şi mai largi de utilizatori au început să simtă avantajele unei gîndiri puternic „vizualizate".

Doi factori suplimentari premergători pregătiseră terenul: mijloacele vizuale (TV) de informare în masă şi cea de-a „şaptea artă". S-a redescoperit astfel în Europa şi America un lucru pe care Asia îl cunoştea de cîteva mii de ani, şi anume că pe canal vizual cantitatea de informaţie transmisă şi percepută în unitatea de timp este incomparabil mai mare decît cea transmisă şi percepută pe canal auditiv (dovadă este scrierea cu caracter ideografic a chinezilor şi japonezilor).

Desenul este o reprezentare vizuală a unei întregi bogăţii de informaţii. Tendinţa în prelucrarea datelor grafice este de a adăuga suficientă „inteligenţă" pe care sistemul să o poată memora şi regăsi în procesul de desenare, de a califica obiectele astfel încît rezultatele să fie reale şi edificatoare pentru utilizator, furnizîndu-i în majoritatea cazurilor strategia în funcţie de starea sistemului la un moment dat.

Care sînt mijloacele, metodele şi tehnicile din domeniul graficii pe care calculatoarele personale şi profesionale le pun la dispoziţie?

În primul rînd, trebuie constatat că mijloacele de „exprimare grafică" ale microcalculatoarelor depind mai puţin (sau aproape deloc) de suportul hardware al calculatorului propriu-zis decît, îndeosebi, de periferia grafică cu care sînt înzestrate.

Evident, în acest context general, caracterizat printr-o mare diversitate a facilităţilor puse la dispoziţie, apare şi posibilitatea acoperirii unor segmente de

piață extrem de diversificate, alcatuite din utilizatori finali.

De aici rezultă o primă clasificare în: calculatoare personale, de capacitate mică, orientate pe rezolvarea unor aplicații de dimensiuni mici (instruire asistată de calculator, buget financiar și de timp cu caracter personal, calcule matematice care pot satisface între anumite limite și sfera unor aplicații profesionale etc.), și calculatoare profesionale care, în funcție de modul de utilizare (independent sau conectat la rețele), pot realiza, teoretic, orice tip de aplicație.

În contextul schițat, instrumentele de grafică (echipamente și produse-program prin intermediul cărora se pot realiza rapid aplicații „la cheie"), precum și aplicațiile de grafică destinate calculatoarelor personale și profesionale trebuie să facă față divesității menționate.

Cum este posibil să fie îndeplinit acest deziderat?

O serie de concepte pragmatice, care au început să fie implementate, constituie un răspuns și au devenit „cuvinte-cheie" pentru domeniul calculatoarelor personale și profesionale în general și pentru subdomeniul graficii pe aceste calculatoare în special. Ele sînt: **compatibilitate, portabilitate, flexibilitate-extensibilitate și accesibilitate.**

Compatibilitatea impune fabricanților de echipamente să realizeze microcalculatoare cu facilități grafice implementate la nivel hardware sau de sistem de operare, compatibile cu tipurile de microcalculatoare larg utilizate pe plan mondial.

În ultimul timp, au intat în fabricație în țara noastră HC—85 și TIM-S (compatibile cu microcalculatoarele SPECTRUM) pe domeniul calculatoarelor personale și FELIX PC (compatibil cu IBM PC) pe domeniul calculatoarelor profesionale.

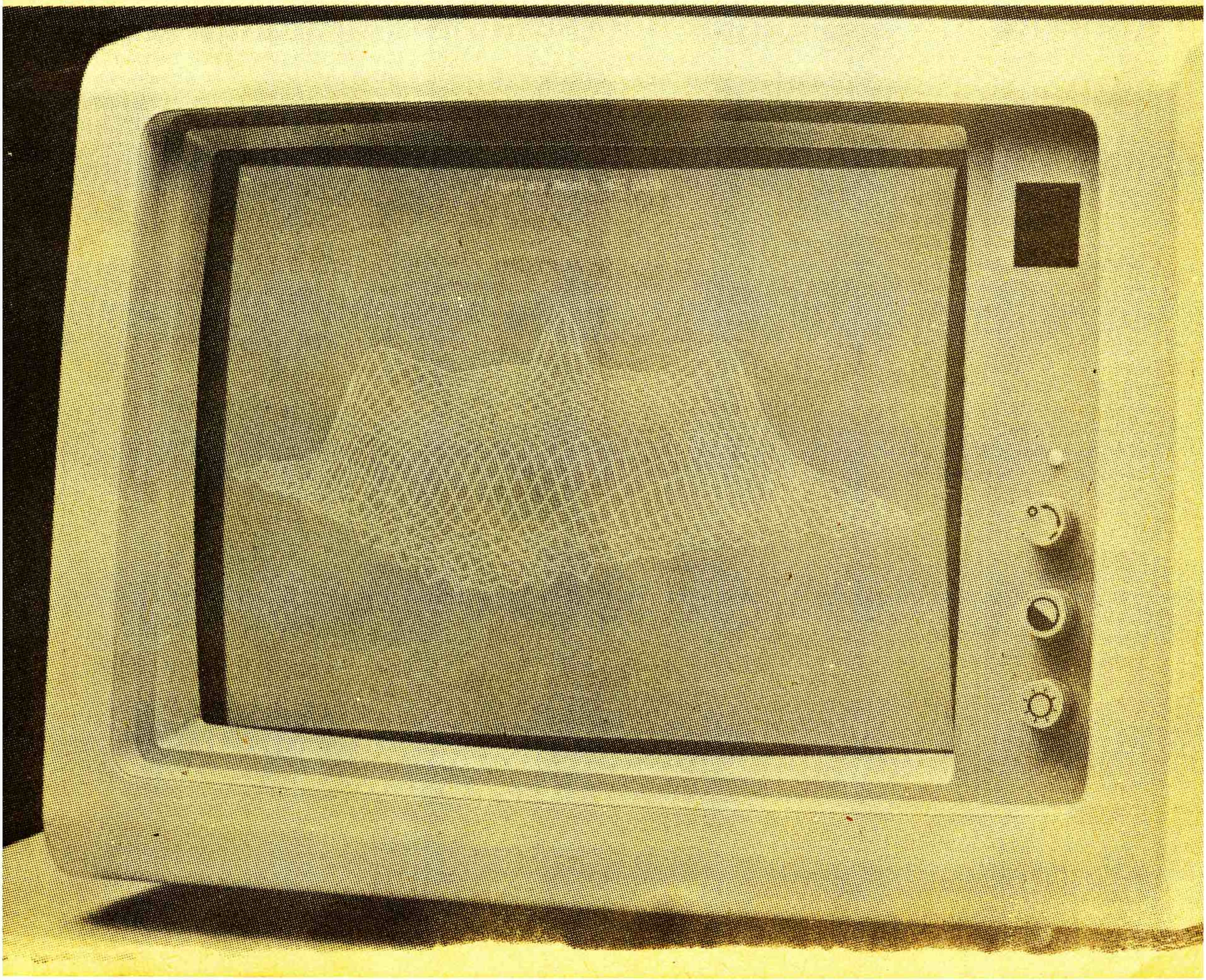
Mai trebuie menționat că și microcalculatoarele M 18 și M 118, mai de mult intrate în fabricație, fac parte din categoria calculatoarelor profesionale.

Portabilitatea, strîns legată cu **flexibilitatea-extensibilitatea,** impune programatorilor de aplicații: ● utilizarea acelor limbaje de programare de nivel înalt care sînt intrate în uzul curent pe domeniul graficii: îndeosebi FORTRAN, PASCAL, BASIC ● realizarea de produse-program de tip „mașină abstractă", care urmăresc asigurarea independenței de mijloacele hardware pe care se implementează; în domeniul graficii acest lucru este posibil prin elaborarea de produse-program aliniate la standardele GKS (2D) și PHIGS (3D) ● realizarea de produse-program puternic modularizate, astfel încît, în funcție de posibilitățile hardware (capacitate microcalculator și periferice, mai ales grafice) avute la dispoziție, să se poată configura o variantă adecvată a produsului-program.

Accesibilitatea impune „apropierea" de utilizatorul final într-o asemenea manieră încît acesta, fără cunoștințe deosebite de informatică, să poată utiliza sistemul dedicat aplicației sale.

De asemenea, utilizarea calculatorului trebuie să fie realizată într-un mod cît mai puțin stresant și fără să schimbe fundamental modelul comportamental al celui ce-l folosește.

Pe piața mondială se constată o adevărată explozie a sistemelor cu microcalculatoare, vînzătorii tradiționali de „sisteme la cheie cu minicalculatoare" (Computer-



vision, Calma, Gerber Systems, McDonnell Douglas) furnizînd în prezent sisteme de proiectare asistată de calculator cu microcalculatoare dotate cu un bogat instrumentar de lucru în domeniul funcţiilor grafice, bazelor de date specifice aplicaţiilor.

În acest context au fost dezvoltate pachete de programe complexe, furnizînd informaţii sub forma imaginilor sau rapoartelor, nivelul de integrare în domeniul pe care îl acoperă reprezentînd măsura „inteligenţei reale" înglobate.

Apariţia microcalculatoarelor pe 32 biţi, precum şi diversificarea gamei de opţiuni grafice întăresc poziţia supermicrocalculatoarelor care constituie soluţii eficiente optimizînd raportul preţ — performanţă.

De asemenea se diversifică permanent aplicaţiile implementate: simulare, modelare moleculară, analiză geofizică, medicină, artă.

Revoluţia microcalculatoarelor determină o adevărată revoluţie a „inteligenţei artificiale" care de asemenea îşi diversifică aplicaţiile.

Realizarea sistemelor expert care oferă „consultanţă" de specialitate facilitează manipularea unui volum de informaţii care sînt prelucrate global şi optim, sub aspect cantitativ şi al numărului de teste şi experimente raportate la timp şi la nivelurile de agregare impuse, furnizînd rezultate elocvente sau strategii.

Sînt utilizate în probleme de diagnoză, de strategie a conducerii, de detecţie, de instruire.

Utilizarea calculatoarelor personale în scopuri didactice este în prezent foarte răspîndită, existînd foarte multe tipuri de pachete de programe implementate: pentru preşcolari (învăţarea literelor şi cifrelor), pentru şcolarii din cursul primar, gimnaziu, liceu (simularea unor fenomene fizice, chimice, teste şi proceduri de învăţare pentru matematică, geografie, muzică, desen etc.), pentru studiu individual (învăţare de limbi străine).

În acest context, calculatoarele personale sînt mijloace audiovizuale eficiente pentru autoinstruire. Facilităţile cu care sînt înzestrate le pun la dispoziţia unor utilizatori neinstruiţi — copiii — care le pot manevra avînd acces la jocuri logice cu desene şi figuri, construcţii elementare cu elemente spaţiale, programe de animaţie simplă.

Toate sistemele realizate cu calculatoare personale sau profesionale cîştigă foarte mult din punct de vedere calitativ prin apariţia echipamentelor grafice color (display-uri, plottere) care dau o formă deosebită şi aduc un plus de informaţii rezultatelor afişate.

De asemenea s-au realizat microsisteme „la cheie" pentru diverse domenii: economic, medical, de proiectare asistată de calculator, robotică, avînd funcţii grafice complexe. Aceste produse rezolvă probleme specifice domeniilor cărora le sînt dedicate, avînd în acelaşi timp facilităţi variate:

- introducerea/afişarea de desene pe diverse dispozitive grafice de intrare/ieşire puse la dispoziţie de o configuraţie dată (tabletă grafică, joy-stick, display grafic, masă de desen, imprimantă grafică);
- structurarea informaţiilor grafice pentru a avea acces la desene sau subdesene.

Se pot menţiona următoarele pachete de programe realizate la nivel mondial:

- GIS — produs aliniat la standardul GKS destinat descrierii, stocării şi modificării de desene tehnice în plan, pe calculatoare personale şi profesionale. Pe baza unei prime versiuni experimentale a produsului GIS s-a realizat o aplicaţie „la cheie" — produsul-program STAR—PD, destinat reprezentărilor grafice din domeniul economic şi din cel al prelucrării datelor experimentale. De asemenea sînt în curs de realizare aplicaţii de grafică bazate pe produsul GIS îndeosebi pe FELIX PC, aferente utilizării bibliotecilor de programe cu caracter statistic de simulare-modelare, precum şi o serie de aplicaţii pentru proiectarea cinematicii roboţilor;
- pachete de programe destinate aplicaţiilor medicale:
- RUDOS — diagnostic şi tratament în probleme medicale implicînd radioterapie;
- STAMED — analiză statistică, reprezentări grafice;
- DOZA — program de calcul al echivalenţelor de doză în contaminări;
- PRAG — program de analiză automată a spectrelor de radiaţii gama, utilizat şi în alte domenii.

Au fost abordate şi alte domenii:

- AT — program de amplasare cvasioptimală a unor forme (repere, modele) pe suport dreptunghiular, cu facilităţi de adaptare la cerinţele tehnologice pentru decuparea formelor;
- MICROSIB — program pentru reprezentare grafică a informaţiilor pentru decizie, sînt afişaţi indicatori operativi şi statistici, pentru analiza dinamică a fenomenelor economice;
- RUBIX —editor grafic interactiv cu posibilităţi de creare arborescentă a entităţilor grafice, lucrînd cu ferestre multiple.

Tehnica de descriere pusă la punct în cadrul I.C.S.I.T.—T.C.I., publicată şi în reviste de specialitate din ţară şi străinătate, a permis să se realizeze şi în alte institute peste 40 de astfel de interfeţe pentru produse-program destinate proiectării asistate de calculator. Ea a fost aplicată cu succes şi în elaborarea produselor de grafică realizate pînă în prezent pe calculatoare personale şi profesionale.

CLAUDIA DUMITRESCU,
GORUN MANOLESCU

Calculatorul în biroul dumneavoastră

Ultimul deceniu a fost martorul pătrunderii informaticii în tot mai multe domenii ale activității umane, dînd naștere la noi și noi aplicații, unele mai spectaculoase decît altele. Un astfel de domeniu este și activitatea de birou și secretariat. Pătrunderea calculatoarelor în birouri a dat naștere unei noi ramuri a informaticii, numită „birotică".

În cele ce urmează dorim să prezentăm cititorilor un ghid practic privind modul de utilizare a calculatoarelor personale și profesionale în munca de birou și în activitățile conexe acesteia. Scopul acestui ghid este acela de a informa cititorul în vederea achiziționării celui mai adecvat echipament, ținînd cont de cerințele sale, și în vederea organizării cît mai eficiente a echipamentului de care dispune.

În primul rînd, trebuie să subliniem faptul că în birouri calculatorul poate fi pus să rezolve două tipuri principale de probleme:

— prelucrare de texte;

— gestiune de date.

Prelucrarea de texte este cea mai obișnuită aplicație din birotică, ea realizîndu-se fie cu calculatoare speciale, dedicate, cum se mai spune, fie cu ajutorul unor calculatoare profesionale sau personale dotate cu programe de prelucrare de texte. Calculatoarele (dedicate sau nu) dotate cu programe de prelucrare a textelor sînt cunoscute sub denumirea de „procesoare de texte". *În momentul de față, industria românească de tehnică de calcul produce diverse tipuri de calculatoare profesionale și personale care pot fi folosite cu mult succes în birotică.*

Să vedem care ar fi liniile directoare după care ne putem ghida pentru a stabili felul de echipament de care avem nevoie.

În primul rînd, trebuie să cunoaștem volumul de texte care trebuie înmagazinat pentru a stabili memoria externă (de obicei discuri flexibile) de care avem nevoie. Volumul de texte se estimează în caractere, ținînd cont de faptul că un disc flexibil are o capacitate de înmagazinare de cca 250 000 de caractere pe o față.

În al doilea rînd, trebuie să determinăm tipul de texte care vor fi prelucrate: texte obișnuite, scrisori, adrese, tabele etc. Acest lucru este necesar pentru a putea aprecia de ce capacități trebuie să dispună procesorul de texte de care avem nevoie.

Trebuie, de asemenea, să cunoaștem de ce caractere speciale vom avea nevoie în editarea textelor pentru a putea alege tipul de claviatură și dispozitivul de imprimare. În cazul textelor științifice mai ales, acest factor este deosebit de important. Atragem atenția asupra faptului că, uneori, în texte este nevoie de intercalarea de desene, grafice etc., lucru care poate fi facilitat de display-uri grafice și de imprimante grafice.

Dacă în activitatea de birou pe care dorim să o automatizăm intervin și probleme de gestiune de date *(întocmirea de tabele, situații etc.), este evident că atenția ni se va îndrepta către un calculator personal sau profesional care să aibă și facilități de prelucrare de texte.*

Plecînd de la aceste considerente am întocmit o listă de cerințe pentru echipamente și programe pe care o prezentăm detaliat în cele ce urmează:

Unitatea centrală: ● *Memorie între 16—64 Kb (1 Kb = 1 024 caractere)* ● *Posibilitatea de cuplare pentru display, imprimantă, dischetă (disc flexibil) și eventual unitate de bandă sau casete magnetice pentru salvarea și arhivarea textelor.*

Display: ● *Claviatura care să conțină caractere de care avem nevoie la editarea textelor* ● *Ecran cu posibilitatea de reglare a intensității luminoase, lipsit de pîlpîire și pe care să încapă un număr suficient de linii și de coloane.*

Imprimanta: ● *Viteza de imprimare suficientă pentru nevoile noastre. O viteză prea mică duce la folosirea neeficientă a calculatorului, iar una prea mare la un cost nejustificat al imprimantei* ● *Capabilități grafice (dacă este cazul)* ● *Posibilitatea de spațiere variată a rîndurilor, mai ales pentru textele științifice. Această posibilitate permite folosirea de indici în formulele matematice* ● *Dacă textele trebuie multiplicate în multe exemplare, trebuie prevăzută posibilitatea fie a folosirii hîrtiei cu indigo, fie imprimarea textului sub o formă care să poată fi trimisă direct la tipar sau la xerox.*

Indiferent de forma în care se prezintă procesorul de texte, acesta permite, de obicei, o serie de facilităţi pe care le prezentăm mai jos, dînd posibilitatea utilizatorului să-şi aleagă pe cele care îi convin, sau să estimeze performanţele procesorului de texte care îi este oferit. Această listă nu este desigur exclusivă, dar permite o alegere în cunoştinţă de cauză ● Posibilitatea alegerii numărului de coloane şi de linii pe pagina de text ● Numerotarea automată a datelor ● Alinierea automată a textului faţă de marginea din stînga şi din dreapta; centrarea automată a titlurilor, alinierea automată a începutului de paragraf, posibilitatea sublinierii unor părţi din text posibilitatea îngroşării prin supraimprimare a unor părţi din text; crearea automată de table de materii şi de indecşi; posibilitatea de creare a unor casete în text; controlul automat al numerotării figurilor; crearea automată a spaţiului necesar pentru note de subsol; includeri de texte aflate în alte fişiere prin simpla indicare a numelui de fişier; realinierea automată a textului după efectuarea de modificări; repetarea automată de titluri la fiecare început de pagină; reglarea după dorinţă a distanţei dintre rînduri; posibilitatea de inserare de bare pe margini pentru marcarea reviziilor; posibilitatea de inserare de semne şi notaţii matematice; posibilitatea introducerii de indici în formulele matematice; posibilitatea de mutări de blocuri de text în cadrul textului; compararea automată a versiunilor aceluiaşi fişier; duplicarea automată de un număr oarecare de ori indicat de utilizator; salvarea automată a fişierului la sfîrşitul sesiunii de lucru.

Această listă nu este exhaustivă, dar nici obligatorie, utilizatorul trebuind numai să caute ca procesorul de texte pe care urmează să-l folosească să îndeplinească cît mai multe dintre aceste funcţiuni.

Pentru o folosire cît mai eficientă a echipamentelor vom sugera în cele ce urmează o listă de aplicaţii care să extindă aria de folosire a celor existente, ducînd astfel şi la o încercare a echipamentelor, ca şi la o îmbunătăţire cantitativă şi calitativă a activităţii în birouri.

1. Utilizarea unui sistem de gestiune a bazelor de date *poate permite realizarea unei game foarte largi de aplicaţii de birotică, dintre care citäm:*

● *Păstrarea unui index al documentelor manipulate în birou în vederea regăsirii şi urmăririi circulaţiei lor. Păstrarea evidenţei documentelor se poate face pe furnizorii de documente, pe destinatari etc.*

● *Păstrarea de informaţii diverse în vederea regăsirii lor pentru o mai bună servire cu informaţii a beneficiarilor.*

● *Controlul şi urmărirea sarcinilor pe fiecare membru al colectivului de lucru. Urmărirea se poate face atît pe persoane, cît şi pe termene.*

Aceste aplicaţii pot fi realizate şi prin programe proprii, dar cu un consum de muncă mult mai mare.

2. Generarea automată de documente şi rapoarte de lucru cu ajutorul procesorului de texte poate produce de asemenea importante economii de timp şi manoperă.

3. Fiecare membru al colectivului de muncă îşi poate crea şi actualiza o „agendă electronică" în care să aibă notate o serie de date de interes personal, cum ar fi sarcini, termene, documente de urmărit, adrese şi numere de telefon etc.

4. Atunci cînd este necesar, calculatorul electronic poate fi folosit pentru mici optimizări, neteziri de date, calcule statistice etc. În acest caz este necesară fie prezenţa unei biblioteci matematice corespunzătoare, fie utilizarea unui limbaj de programare adecvat cum ar fi, de exemplu, limbajul BASIC (pe care îl recomandăm cu căldură pentru aceste aplicaţii, dată fiind uşurinţa învăţării sale) sau limbajul FORTRAN.

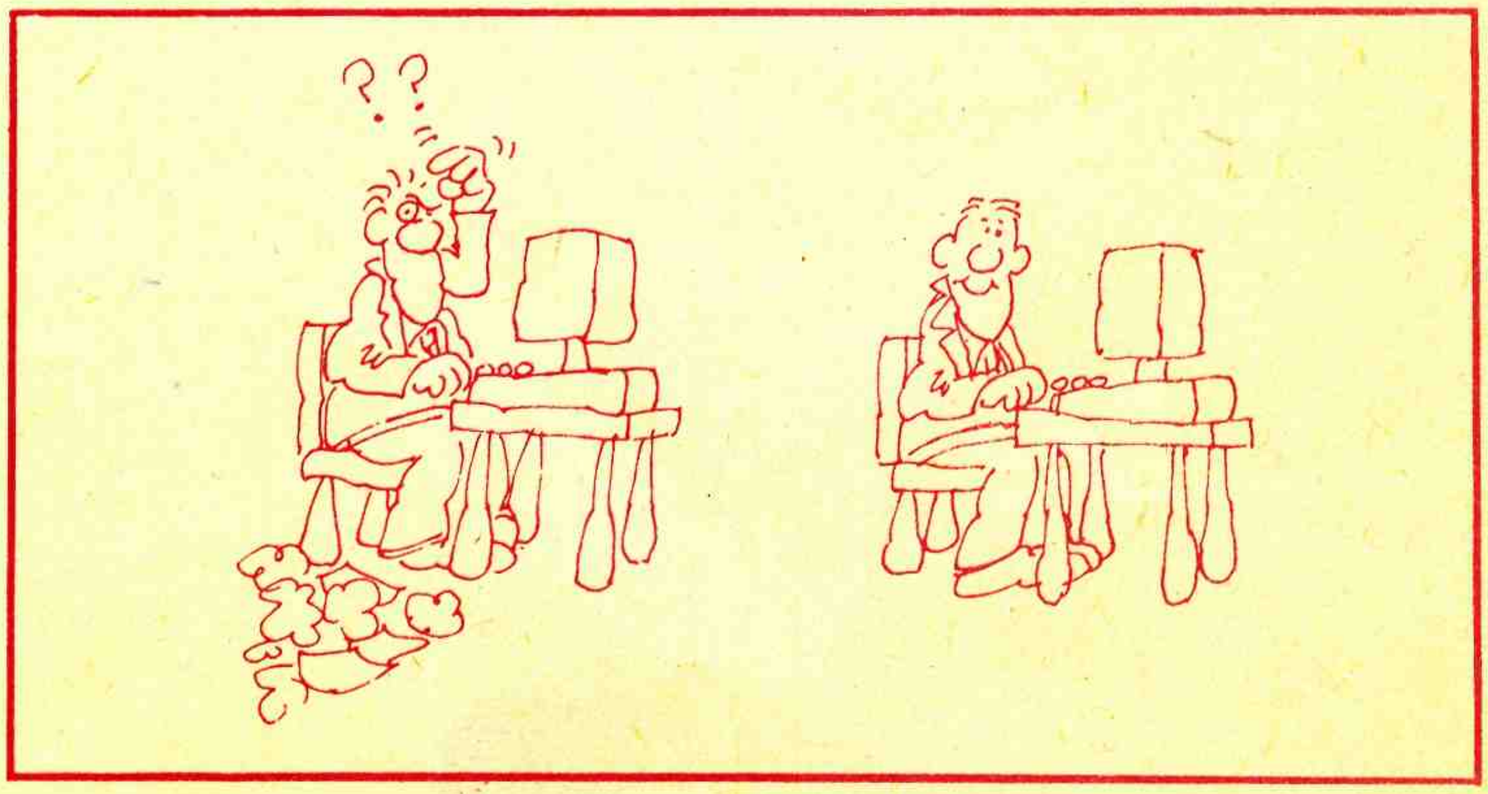
5. Este recomandabil ca, pe măsura învăţării de către personalul muncitor a lucrului cu calculatorul, să fie însuşite gradat o serie de noţiuni elementare de informatică şi, dacă este posibil, să se ajungă pînă la stăpînirea unor limbaje de programare evoluate (PASCAL, C) cu care se pot extinde extrem de mult posibilităţile de folosire a calculatorului respectiv.

6. O altă aplicaţie importantă o constituie introducerea de date în vederea transmiterii lor la sisteme de prelucrare mai puternice (mini sau microcalculatoare). În acest fel datele sînt transpuse pe suporturi magnetice direct la locul de producere, verificarea lor şi corectarea fiind mult mai operative şi se face şi o importantă economie de timp la calculator şi de manoperă.

7. O altă clasă importantă de aplicaţii o constituie aşa-numita „poştă electronică", adică schimbul de mesaje direct între calculatoare cu avantajele ce decurg din aceasta. Poşta electronică impune conectarea calculatorului din birou cu alte calculatoare.

Şi, în sfîrşit, o ultimă recomandare de o deosebită importanţă: atunci cînd doriţi să măriţi eficienţa calculatorului de care dispuneţi, consultaţi specialiştii furnizorului de echipamente şi pe informaticienii profesionişti de la care sîntem siguri că veţi căpăta idei noi de mare valoare pentru activitatea dumneavoastră.

Ing. ALEXANDRU VILAN



CALCULATORUL ÎN MEDICINĂ

Interdependenţa şi cooperarea între diversele domenii ale ştiinţei şi tehnicii şi tendinţa tot mai pronunţată a cercetătorilor spre interdisciplinaritate se impun ca trăsături legice ale dezvoltării cunoaşterii contemporane.

Introducerea progresivă a tehnicii în diferite sectoare ale medicinei (diagnostic, terapeutică etc.), la început sub forma unor metode fizice şi chimice, cu ajutorul unei aparaturi simple, devenită din ce în ce mai complicată, pînă la maşinile electronice de azi a însemnat punerea în serviciul bolnavului a unor mijloace mai eficace pentru îngrijirea lui.

La început unii medici au manifestat faţă de calculator o reticenţă agresivă, argumentînd că le este teamă să-şi vadă bolnavii ca pe nişte cartele perforate. Aceiaşi adversari ai introducerii calculatorului în medicină afirmă că viaţa nu se poate pune în ecuaţie, că recurgerea abuzivă la calculator riscă să elimine toate datele necuantificabile. „Cum să transformi informaţiile medicale, adesea calitative, în informaţii numerice?"

Capacitatea de dialog a medicului cu bolnavul nu poate fi raţionalizată. Actul medical are un caracter individual, care se bazează pe dialogul medic-bolnav, pe căutarea atentă a simptomelor şi pe interpretarea rezultatelor examenelor complementare. Aceste acte diferite urmează drumul unei gîndiri care este succesiv analitică, sintetică şi critică, munca fiind uşurată de experienţa medicului şi de aptitudinea sa de a percepe nuanţele şi ce este semnificativ. Se cere deci o activitate în care calculatorul nu are sau are foarte puţin de făcut.

Partizanii introducerii calculatorului în medicină au susţinut însă că nimic din cele de mai sus nu iese din competenţa maşinii electronice. Ce este, în fond, experienţa medicului decît capacitatea lui de a reţine în memorie faptele învăţate şi observate. Or, în această privinţă capacitatea de memorare a calculatorului este incomparabilă cu cea umană.

Ce este „gîndirea" succesiv analitică, sintetică, critică decît o serie de operaţii logice care pot fi programate pe un calculator?

Apelul medicinei la calculator a devenit inevitabil, avînd în vedere performanţele deosebite de stocare şi prelucrare a datelor. Practic, nu există domeniu al medicinei în care calculatorul să nu-şi dovedească utilitatea.

Fără să înlocuiască total observaţia pe viu a bolnavului, calculatorul stochează, compară un număr imens de cazuri clinice, cu o rapiditate şi o exactitate pe care medicul nu le poate atinge. Calculatorul ajută medicul să colecteze şi să prelucreze informaţia clinică şi să nu omită nici un element privind diagnosticul diferenţial, semnalînd eventualele erori sau omisiuni.

Nu este vorba de un „diagnostic automat" care ar presupune că un calculator poate lua decizii. În calculator nu există decît datele introduse, deci el nu poate decît să mărească eficacitatea actului medical, să simplifice şi să ajute medicul. De aceea noţiunea de calculator asistent al medicului în diagnosticare şi tratament este mai indicat în actuala etapă.

Degrevînd medicul de unele sarcini automatizabile, calculatorul îl eliberează pentru altele mai complexe care cer spirit creator şi îi lasă mai mult timp pentru bolnav.

Folosirea calculatorului în medicină nu înseamnă că va fi mai puţină nevoie de medici specialişti, dar aceasta presupune din partea medicului un efort de înţelegere a capacităţilor şi performanţelor calculatorului electronic.

În noiembrie 1985 la Monaco a avut loc primul congres „Hippocrates 2001". Printre alte teme discutate a fost şi aceea a profesiei medicale în faţa informaticii de azi şi de mîine.

Într-una din comunicările prezentate în cadrul acestui congres s-a spus că: „Mediul medical are tendinţa de a nu accepta tehnicile noi atunci cînd nu le stăpîneşte în întregime. Cînd apare un nou instrument care răspunde cerinţelor profesiei, acesta este «anexat». Radiologii sînt medici, biochimiştii sînt medici. Iată acum şi medici— informaticieni".

Informatica medicală şi-a căpătat un loc important în activitatea medicală prin multiplele aplicaţii şi orizontul larg pe care îl deschide pentru etapele viitoare.

Asistarea medicului în diagnoză şi sistemele expert în medicină sînt paşi esenţiali pe care tehnica trebuie să-i parcurgă pentru progresul medicinei în perioadele imediat următoare.

APARATURA MEDICALĂ

Utilizarea microcalculatorului, calculatorului profesional în laboratoarele de analize medicale cunoaşte stadii diverse: de la simpla interpretare a unor mărimi măsurate şi editarea rezultatului analizei la sisteme complexe care constituie părţi ale unui sistem automatizat.

În combinaţie cu aparate de cercetare de laborator şi cu instrumente analitice, utilizarea calculatorului în laboratoarele de analize biomedicale a adus avantaje mari. Un mare număr de instrumente de analiză au astăzi încorporate microprocesoare, mărind funcţionalitatea instrumentului şi fiind capabile să dea un diagnostic automat. Dar şi simpla folosire a calculatorului în gestionarea datelor de laborator constituie un avantaj pentru volumul mare de date care trebuie introduse şi prelucrate într-un laborator biomedical.

Un studiu efectuat în S.U.A. privind costurile înregistrate pe o perioadă de 2 ani de un laborator medical tradiţional şi unul avînd un calculator instalat a relevat o scădere considerabilă a acestora în cazul laboratorului computerizat, avantaj dublat de o mai mare siguranţă în obţinerea rezultatelor analizelor biomedicale.

Utilizarea sistemelor de calcul în laboratoarele de analize medicale are o multitudine de variante, începînd cu folosirea calculatorului profesional pentru simpla identificare a listei de lucrări necesare şi continuînd cu colectarea de date şi probleme practice de laborator. Se urmăresc realizarea şi dezvoltarea de sisteme portabile şi flexibile pentru care este nevoie de structuri de baze de date pe probleme. În cadrul C.T.C.E.-Suceava au fost realizate pe un microcalculator M18 o bază de date pentru interpretarea analizelor de laborator şi unele aspecte corelate, bază de date pentru antibioterapie, bază de date pentru intoxicaţii acute, bază de date pentru medicamente, bază de date pentru reacţii adverse, care toate să contribuie la realizarea unui sistem clinic de laborator computerizat.

Utilizarea calculatorului în laboratoarele clinice rezolvă însă şi probleme legate de subiectivitatea interpretărilor rezultatelor analizelor. De fapt, rezultatele sînt nişte interpretări statistice ale unor valori de „normal" predefinite. De multe ori, realizate singular, analize care au valori în afara limitelor aşa-zise normale dau naştere la interpretări eronate. Utilizarea calculatorului în laboratoarele clinice reduce numărul buletinelor de analiză eronate care pot apărea, algoritmii după care calculatorul prelucrează datele de analizat, fiind foarte complecşi, prevăd calcule multiple care să meargă pînă la diagnosticare de rezultate dincolo de barierele normalului.

Sistemele de informatică medicală, prin organizare, reduc numărul variabilelor şi deci se reduce şi procentul de posibile erori prin considerarea exactă a datelor care trebuie definite pentru calculator şi prin ignorarea datelor definite imprecis.

DIAGNOZĂ ŞI TRATAMENT

Ascultarea, palparea, luarea pulsului şi a temperaturii împreună cu interogarea atentă şi complexă a bolnavului constituiau pînă nu de mult singurele „date de intrare" care permiteau medicului să diagnosticheze boala pacientului consultat.

Acum acestea sînt dublate de investigaţii cu raze X, tomografii, termografii, scintigrafii, ecografie, imagini protonice etc., toate interpretate cu ajutorul unui calculator care are posibilitatea comparării stării reale cu stările de normal şi limita predefinită, afişează pentru medic nu numai stările reale în comparaţie cu cele normale, dar precizează şi diagnostice posibile, cu indicarea tratamentului necesar.

Interogarea atentă şi complexă a bolnavului sau, altfel spus, dialogul medic-bolnav constituie punctul de plecare în investigarea stării de sănătate a pacientului. În activitatea clinicianului clasic, tehnica, fie ea simplă tehnică medicală sau calculator electronic, nu se interpunea între medic şi bolnav, ci se situa pe un plan secundar, uneori fiind chiar absentă.

Utilizarea calculatorului în dialogul medic-bolnav permite, prin modelarea procesului de diagnostic, stabilitatea diagnosticului în funcţie de datele reieşite din interogarea bolnavului.

Modelul concret al sistemului automat în cadrul diagnosticului asistat de calculator este modelul în care culegerea datelor este realizată în parte de medic sau personalul mediu şi transmiterea acestora la calculator împreună cu elementele de simptomatologie date de medic şi totodată de datele sau parametrii culeşi automat de traductoare specializate pentru efectuarea de analize specifice. Medicul, pe baza investigaţiilor efectuate în această primă etapă, a formulat un diagnostic prezumtiv, cu elementele de posibilitate ale unui diagnostic diferenţial. Sistemul automat poate oferi în acest moment ponderi probabilistice de diagnostic, calculate pe baza datelor introduse de medic sau culese automat, sprijinind astfel diagnosticul diferenţial pe o cale logică. Totodată, la solicitarea medicului, sistemul de calcul poate oferi informaţii privind diagnosticele intrate în discuţie, informaţii la zi din întreaga literatură medicală privind problemele ridicate de patologia specifică cazului, de medicaţie, de terapie în sine. Chiar modelul de reţetă sau schemă terapeutică, asocieri medicamentoase, doze de medicamente pot fi comparate şi analizate cu datele din baza de date stocate în memoria externă a calculatorului, ceea ce permite medicului un acces larg la cunoştinţele medicale actuale, care depăşesc capacitatea de memorare a unei persoane.

Ca să dăm numai un exemplu simplu, cardiograma automată este comparată cu 35 000 de modele posibile şi apoi este stabilit diagnosticul. Metoda matematică de simulare a procesului de diagnostic este bazată pe teoria probabilităţii. Dar teoria probabilităţii presupune că se descriu iniţial toate probabilităţile primare (care nu se pot împărţi în subseturi). Or, în practica medicală nu poţi defini categorii care să nu mai fie formate din subcategorii. Modelul matematic al diagnosticului automat este deci aproximativ. El se bazează mai mult pe compararea cu o bază de date statistice deosebit de bogată pe care numai calculatorul o poate pune la îndemînă, diagnosticul posibil fiind însă certificat de medic. Bineînţeles că dezvoltarea sistemelor grafice şi a proceselor de imagini statice şi dinamice şi-a găsit imediat aplicaţia în stabilirea diagnosticului cu ajutorul calculatorului.

În cea mai mare parte, stabilirea diagnosticului în ortopedie se bazează pe imaginea adiologică.

Faţă de radiografia clasică, imaginea computerizată este mai exactă, permiţînd, pe lîngă captarea şi transferul pe display al imaginii, şi stabilirea diagnosticului informatic.

Un sistem cibernetic de investigaţie şi diagnostic medical este şi EMI — aparat care realizează tomografia transaxială computerizată tridimensională, indispensabil în neurochirurgie. Cu ajutorul unor programe de analiză şi reprezentare pe display, sînt vizualizate rezultatele investigării cu raze X ce parcurg atît circular, cît şi longitudinal întregul organism. Se vi-

zualizează cu acest aparat şi ţesuturile moi, cu descrierea contururilor lor în mod automat, lucru deosebit de important în neurochirurgie.

Calculatorul legat de laboratoarele de medicină nucleară permite captarea pe display a imaginii color a organului investigat, cu stocarea în memorie a modificărilor posibile în timpul investigaţiei. Medicul poate interveni asupra imaginii, mărindu-i zona de interes, rotind-o într-o poziţie convenabilă, adăugînd eventual date de laborator. În final, calculatorul este capabil să furnizeze diagnosticul posibil şi să indice tratamente. Un astfel de sistem realizat cu un calculator PDP — 11/70 se află experimental instalat la Spitalul nr. 4 din Bucureşti, la laboratorul de medicină nucleară. Programele sînt scrise în FORTRAN, subsistemul de operare RSX — 11 M.

În învăţămîntul medical universitar şi postuniversitar, rezultatele utilizării calculatorului sînt impresionante.

Calculatorul învaţă studenţii să înveţe, fiind un profesor răbdător şi exigent, totdeauna disponibil.

El permite studentului o mai bună pregătire, învăţîndu-l să dirijeze interogatoriul bolnavului, să culeagă exact şi complet datele clinice, să cîntărească judicios faptele observate, să facă corect sinteza lor, să estimeze riguros riscurile şi posibilităţile de succes ale diverselor decizii posibile etc. Verificarea a ceea ce studentul a învăţat şi reţinut şi aptitudinile sale de a utiliza cît mai bine cunoştinţele captate în interesul bolnavului se fac la fiecare etapă a pregătirii şi numai dacă reuşeşte cu succes la etapa următoare. În acest mod, calculatorul permite studenţilor mai inteligenţi şi mai bine pregătiţi să treacă repede la subiectul următor, în timp ce alţii au de făcut munca suplimentară de care au nevoie pentru a atinge nivelul de pregătire corespunzător. Analizînd răspunsurile studenţilor, calculatorul înregistrează şi rezumă dialogul cu ei, permiţîndu-le în orice moment să cunoască progresul pe care l-au făcut.

Într-o sală unde studenţii învaţă în faţa terminalelor calculatorului, cadrul didactic are rolul de planificator şi organizator de curs.

Cercetarea ştiinţifică medicală face şi ea apel la calculator.

Calculatorul poate să memoreze toată documentarea clinică, etiologia şi terapeutica şi să o pună, la cerere, la dispoziţia medicului. Calculatorul permite organizarea unui sistem eficace de stocare, sistematizare şi distribuire a noutăţilor. El poate înmagazina milioane de informaţii care pot fi regăsite într-o fracţiune de secundă. Au fost alcătuite cu ajutorul calculatorului bănci de informaţie şi dicţionare de noţiuni.

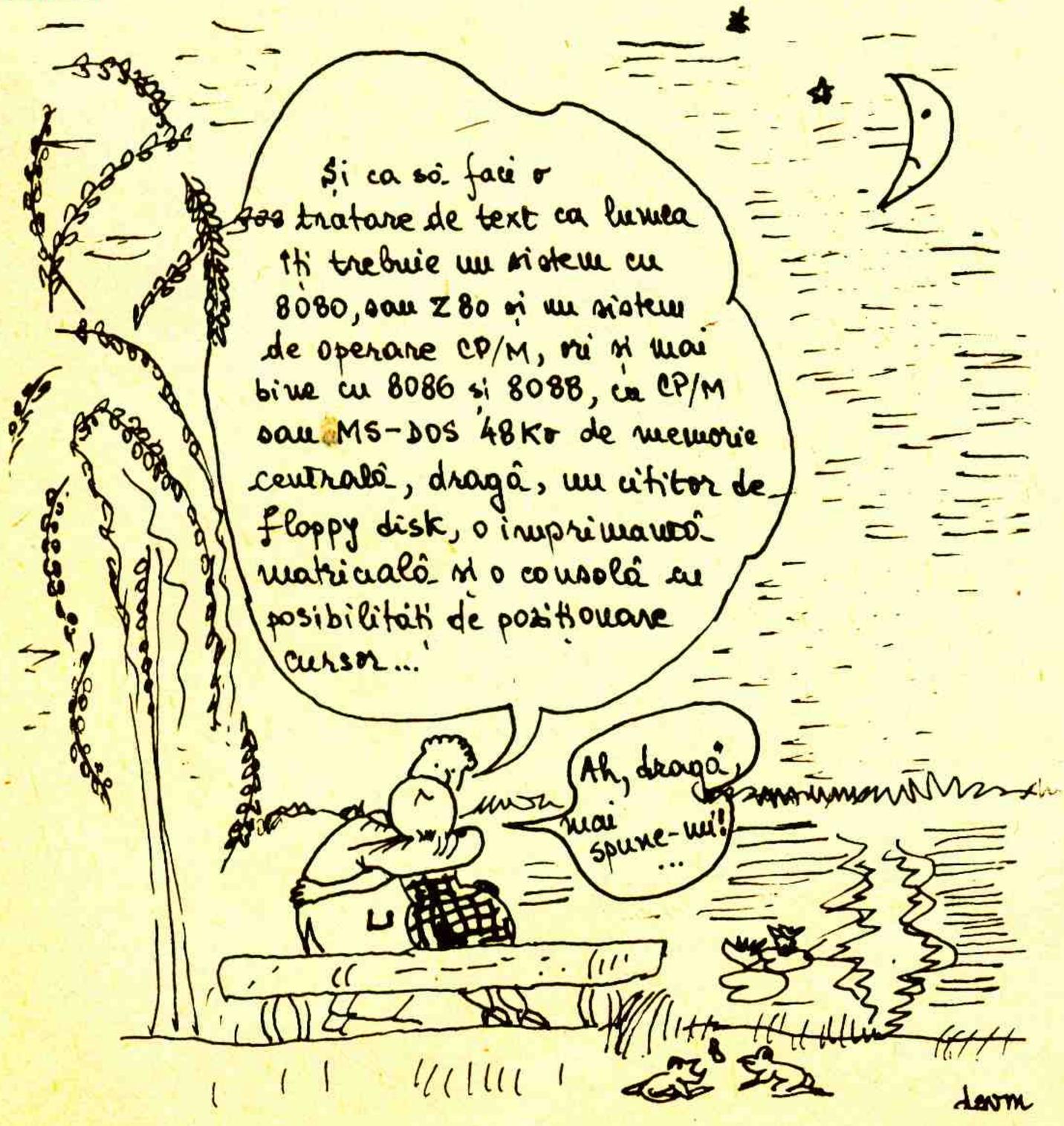
Se permite astfel documentarea completă, la zi, privind o problemă pe care vrem să o studiem. Calculatorul poate furniza titluri de lucrări şi rezumatul subiectelor tratate de acestea, după care, la cerere, se poate edita lucrarea completă.

Multiplele date clinice şi biologice necesare unei cercetări ştiinţifice, dificil de obţinut cînd sînt dispersate,. devin uşor de stăpînit cu ajutorul calculatorului. De asemenea, calculatorul ajută la analiza statistică a observaţiilor clinice de rutină sau culese în vederea cercetării, precum şi la exploatarea lor ştiinţifică corectă.

Introducerea calculatorului în medicină prezintă deci imense avantaje, uşurînd numeroase tehnici (diagnostice, terapeutici de statistică, depistări în masă), salvînd vieţi omeneşti (dializa renală, plămînul artificial etc.).

Bineînţeles că pentru probleme complexe trebuie utilizate calculatoare de capacitate medie, mare, dar microcalculatoarele (calculatoare profesionale) din ultimele generaţii satisfac nevoile unei secţii medicale/laborator.

Calculatoarele profesionale IBM PC sau compatibile (FELIX PC) cu o memorie internă de pînă la 640 Ko şi memorie externă pe disc de 10—50 Mo plus 2x512 Ko pe discuri flexibile, dublă faţă, dublă densitate, dispunînd totodată de software puternic, ating performanţele realizate de calculatoarele de putere medie, fiind preferate acestora datorită dimensiunilor reduse şi uşurinţei de învăţare a utilizării lor.



Ing. MARIANA DAMIAN

PRO SAU CONTRA?

Cu numai cîțiva ani în urmă, o dată cu apariția primelor calculatoare personale, presa din întreaga lume a salutat cu entuziasm pătrunderea informaticii în căminele oamenilor obișnuiți. Au apărut articole de popularizare în mai toate revistele științifice de pe mapamond, publicații noi, emisiuni TV, și chiar la radio, dedicate în exclusivitate calculatoarelor personale. Au putut fi întocmite planuri complexe de introducere a tehnicii de calcul în școli, licee și facultăți, într-un flux masiv, care să facă din fiecare elev sau student un utilizator competent. Serviciile de informare au putut fi consultate prin intermediul unor rețele distribuite, cu terminale inteligente amplasate eventual pe... pianul de-acasă.

Și totuși...

Estimările privind vînzările de microcalculatoare au devenit mai puțin optimiste. În 1985, cel mai mare spațiu expozițional dedicat tehnicii de calcul SICOB al Expoziției de la Paris a atras numai 80 000 de vizitatori, față de 200 000 în 1984. Clive Sinclair, inventatorul celui mai popular calculator personal – Spectrum –, a lăsat pe planul doi producția care i-a adus o faimă de invidiat printre toți adolescenții, apucîndu-se de construcția de mașinuțe electrice. Firma Apple a fost confruntată cu mari probleme. Firmele se reorientează mai degrabă spre construirea de microcalculatoare profesionale decît personale. Astfel, lumea microinformaticii este în plină mișcare, aprecieri cînd excesiv de optimiste, cînd denigratoare! Cum să te descurci în această explozie de aparatură și documentație? Cu ce să începi? De unde să începi? S-ar putea intra pe ușa din față a muntelui de circuite integrate, programe, informații, închipuind un templu al electronicii? Răspunsul este afirmativ. Primul demers pe care îl avem de făcut este acela de a ne informa: să cunoaștem cîteva dintre multiplele funcții ale unui microcalculator, tipurile de mașini existente, importanța programelor și a perifericelor. Este inutil să pornim orbește și să ne pierdem pe parcurs entuziasmul informatic.

CUM ALEGEM?

Calculatorul, prin multiplele sale facilităţi, a intrat astăzi, direct sau indirect, în viaţa noastră cotidiană. Orice proces industrial de educaţie sau informare poate avea la bază Calculatorul în multiple variante şi deci cu o gamă largă de utilizări. Deci întrebarea „Cum alegem?“ devine o problemă de opţiune profesională, făcută în funcţie de diferite criterii.

Dacă există un criteriu cu adevărat IMPORTANT în alegerea unui calculator personal, atunci acela este fără doar şi poate numărul programelor disponibile şi calitatea acestora. Fără program, un calculator este ca o maşină fără roţi. Succesul calculatoarelor din familia IBM PC sau Spectrum se datorează în primul rînd vastei biblioteci, peste 5 000 de programe fiind rulabile pe fiecare dintre ele, la nivelul anului 1985. Şi numărul lor este în continuă creştere, prin aceea că fiecare 3 cumpărători din 10 (arată o recentă anchetă) încep să-şi creeze propriile programe, vînzîndu-le apoi... firmei producătoare. Aceasta selecţionează, prin concursuri lunare, cele mai bune produse-program puse la punct de programatorii amatori, difuzîndu-le prin redistribuire în întreaga lume şi consolidîndu-şi totodată renumele hardware-ului.

Ceea ce trebuie ştiut înainte de orice, este că fiecare program de aplicaţie este scris pentru a funcţiona cu un sistem de operare specific. Şi fiecare calculator are propriul sistem de operare, utilizînd optim resursele hardware ale unităţii centrale.

Sînt cinci mari familii de programe pentru calculatoarele personale:

— de jocuri (aventuri, strategie etc.)
— educative (matematică, limbi străine etc.)
— de gestiune familială (buget, tratare texte etc.)
— profesionale (statistică, grafică etc.)
— ştiinţifice.

În fine, cele mai juste concluzii despre programe nu le vom putea trage decît după ce vom fi scris cu propria mînă un şir de instrucţiuni care să execute ceva. Dar atunci... ce satisfacţie!

MITUL MEMORIILOR MARI

Întrebarea „Cîte locuri are?“ pe care şi-o pune cumpărătorul unui automobil, cumpărătorul unui calculator personal o va transforma în „Ce memorie RAM este disponibilă?“.

Asupra recomandărilor pe care le fac fabricanţii de microcalculatoare în privinţa produselor lor planează adesea ambiguitatea. Trebuie ştiut că spaţiul de adresare al unui microprocesor pe 8 biţi este de cel mult 64 Ko, iar al unui microprocesor pe 16 biţi de 1 Mo. Mulţi producători anunţă memorii disponibile apropiate de aceste cifre dar, pentru a păstra un cost redus al echipamentelor şi a-i atrage pe clienţi, omit să adauge că în realitate nu este vorba decît de 16 Ko de exemplu, restul fiind „posibilităţi de extensie“ (ceea ce costă încă o dată cît tot calculatorul, uneori!). Dacă, din „întîmplare“, cei 16 Ko sînt de fapt 8 Ko de PROM (ocupaţi de un sistem de operare sau un interpreter) şi 8 Ko de RAM, rămîne relativ puţin spaţiu pentru programele de aplicaţie care, în consecinţă,

vor avea performanţe reduse.

Nu este nevoie de mai mult de 40 Ko de RAM dacă dorim să ne jucăm cu un calculator personal sau să ne iniţiem în informatică. Este nevoie de aproximativ 64 Ko pentru o grafică acceptabilă, desene, compoziţii diverse. Marea majoritate a celor mai performante programe scrise pentru microcalculatoare nu depăşesc în acest moment 100—110 Ko. În plus, posibilitatea lucrului simultan cu mai multe dischete a sfărîmat mitul memoriilor mari. Este bine totuşi ca microcalculatorul pe care vom lucra să aibă un minimum de 16 Ko de memorie RAM.

TASTATURI, PERIFERICE, SUPORTURI

Tastatura este în prezent cel mai popular mijloc de introducere a datelor în calculator, deci un mijloc eficient de dialog om-maşină. Funcţie de cerinţele utilizatorului şi de performanţele tehnice, tastaturile pot fi cu membrană (cu taste senzitive), uşor de curăţat şi rezistente la agenţi externi (apă, praf). Devine obositoare o astfel de tastatură după cîteva ore de utilizare, datorită nevoii de apăsare pe care o are utilizatorul la presarea clapelor. Sînt însă cele mai ieftine tastaturi.

Tastaturile tip „calculator de buzunar" sînt ideale pentru copii, dar dificile la utilizarea de către un adult.

Tastaturile tip „maşină de scris" sînt cele mai robuste, dar şi cele mai scumpe.

Nu mai puţin importante sînt tastele programabile, menite să îndeplinească funcţiile implementate ulterior, tastele pentru controlul cursorului sau pentru caractere semigrafice.

Unele tastaturi permit, prin apăsări simultane sau succesive, selectarea unui număr de trei-patru funcţiuni pentru o singură tastă! Utilizarea unor tastaturi de dimensiuni medii, cu posibilităţi de detaşare, este îndeobşte recunoscută ca ideală.

Dintre cele mai cunoscute familii de echipamente periferice fac parte videoterminalele, deoarece asigură vizualizarea imediată a datelor, deci au posibilităţi multiple de corectare a erorilor, de intervenţie imediată în timpul derulării programelor etc. Există 3 variante de vizualizare:

Ecranul de televiziune. Cea mai simplă soluţie, dar nu şi cea mai ieftină, avînd în vedere faptul că se „blochează" televizorul familial.

Monitorul TV este o soluţie mai bună pentru aceia dintre utilizatori care folosesc calculatorul mai des. Dezavantajul monitoarelor este că nu pot recepţiona emisiuni TV şi cer un efort financiar suplimentar.

Ecranele cu cristale lichide cu care sînt echipate majoritatea calculatoarelor de buzunar au avantajele de a fi mici, uşoare, necesitînd un consum energetic redus. Principalele dezavantaje rezidă în citirea dificilă şi în limitarea afişajului numai la unul, cel mult 4 rînduri de caractere.

O altă întrebare pe care şi-o va pune utilizatorul unui calculator personal este legată de memoria exterioară sistemului. Ce tip de periferic răspunde cel mai bine creşterii raportului performanţe/cost? Pînă nu de mult fabricanţii de tehnică de calcul erau de acord asupra lectorului de casetă magnetică. O dată cu dezvoltarea tehnologică, lectorul de dischete a înlocuit treptat cititorul de bandă (de regulă un banal casetofon) avînd posibilităţi de acces direct şi o memorie de 4 sau 8 pînă la 10 ori mai mare decît memoria internă a calculatorului. Spre exemplu, obişnuita dischetă de 5 1/4 inches poate înregistra, în **simplă densitate,** circa 140 000 de caractere (140 Ko), echivalentul unei cărţi de 200 de pagini din colecţia „Biblioteca pentru toţi".

Viitorul perifericelor cunoaşte două mari direcţii: prima constă în eliminarea definitivă a memoriei magnetice prin utilizarea unor microprocesoare foarte puternice, avînd acces la o memorie internă de ordinul megaocteţilor. A doua, deocamdată inaccesibilă publicului larg, constă în adaptarea de discuri „de masă" microcalculatoarelor, ceea ce permite mărirea memoriei „virtuale" dincolo de cifra de 10 Mo.

Credem că descrierea din aceste rînduri a arhitecturilor celor mai frecvent întîlnite constituie un ghid satisfăcător pentru cei care doresc să facă cunoştinţă cu calculatorul personal. Dotarea cu tehnică de calcul nu este însă singurul pas care trebuie făcut cu chibzuinţă pentru a intra pe uşa din faţă a microinformaticii. Mai sînt necesare...

CÎTEVA CUNOŞTINŢE ŞI UN MOD DE LUCRU

Aşa cum arătam, doar trei din zece utilizatori intenţionează să-şi dezvolte programe pe calculatoarele personale avute la dispoziţie. Cîţi vor reuşi în cele din urmă să realizeze un program performant? Nu se poate scrie un program fără cunoştinţe temeinice de algebră booleană, scheme logice, algoritmi, limbaje şi electrotehnică.

Microcalculatorul însuşi îi va obişnui pe majoritatea utilizatorilor cu un mod de lucru ordonat, calculat, atent, logic.

Există însă cîteva principii care adaugă un coeficient de succes incursiunii în lumea microinformaticii. Ele sînt:

— colaborarea cu alţi posesori de calculatoare personale, documentaţie şi programe

— utilizarea unor metodologii eficiente pentru punerea la punct a programelor

— clasificarea unitară a documentaţiei şi programelor.

ZECE MESERII INFORMATICE

Domeniul informaticii este unul dintre cele care au creat şi vor crea în viitor noi locuri de muncă de înaltă calificare, într-un ritm accelerat. Vă prezentăm zece meserii informatice, dintre care o parte le puteţi alege pentru viitor, chiar dacă în acest moment aveţi altă meserie.

● Pregătire—introducere date: utilizînd aparatură complexă „de înaltă tehnicitate", se pregătesc şi se introduc date numerice şi alfanumerice pentru a fi prelucrate pe calculator. Studii necesare: liceul de informatică sau de alt profil, plus curs de specializare.

● Operare calculator: se asigură funcţionarea echipamentului de calcul, organizarea rulărilor de programe şi a sălilor rezervate calculatoarelor. Studii necesare: liceu, calificare la locul de muncă.

● Ajutor programator: activităţi legate de fluenţa realizării aplicaţiilor: programare, editare, redactare, corespondenţă, curierat. Studii necesare: liceu informatică, specializare.

● Întreţinere—exploatare: se asigură întreţinerea (depanarea echipamentelor de calcul, puneri în funcţiune, implementări). Studii necesare: liceu specialitate informatică, electronică, electrotehnică, mecanică fină, plus specializare. Pentru niveluri mai complexe sînt necesare studii superioare.

● Montaje echipamente de calcul: utilizînd dispozitive de montaj informatizate, se pun la punct plăci, dulapuri, componente complexe. Studii necesare: liceu, specializare.

● Analiză: se transpun în limbaj matematic, informatic probleme ce urmează a fi rezolvate cu ajutorul calculatorului. Studii necesare: facultate (automatică, matematică, cibernetică, electronică).

● Programare (proiectare software): se programează aplicaţiile rezultate din fazele de analiză, în format tipic pentru calculator. Studii necesare: facultate, uneori sînt suficiente doar liceul şi o specializare.

● Proiectare hardware: se realizează pe planşetă, se asamblează, se testează şi se stabilesc tehnologii pentru echipamente informatice. Studii necesare: facultate (automatică, electronică, electrotehnică).

● Inginerie de sistem: se asigură funcţionarea complexă a sistemelor de calcul. Studii necesare: facultate (electronică, automatică).

● Profesorat: activităţi didactice specializate, legate de transmiterea cunoştinţelor informatice. Studii necesare: facultate (matematică, cibernetică.)

Aşadar, disputa rămîne deschisă!

Există posibilităţi multiple, există perspective deosebit de atractive, şi încă multe, multe domenii neexploatate!

Poate că, într-un viitor foarte apropiat, vom... visa împreună cu calculatorul şi vom pătrunde cu raţionamentul acolo unde încă Omul nu a ajuns!

Ing. ŞTEFAN NICULESCU-MAIER,
I.P.A.—Bucureşti

Calculatoare personale fabricate în R.S. România

Apariţia microcalculatoarelor personale a constituit un eveniment tehnic major, producţia acestor tipuri de echipamente, împreună cu producţia de programe, reprezentînd una din tendinţele principale de dezvoltare a tehnicii de calcul şi informaticii, iar utilizarea lor, atît în cadrul unităţilor economice, cît şi în cele de învăţămînt şi în familie, a produs un adevărat impact asupra societăţii. Acest impact se datorează în principal faptului că se pune la îndemîna unui larg public o capacitate de prelucrare automată a informaţiei echivalentă cu cea a unui calculator electronic mediu de la începutul anilor '60 la un preţ de 100... 1 000 ori mai redus şi capabil de a fi manevrat în mod interactiv (şi programat) de personal fără pregătire specială: adulţi, tineri şi copii. În ţările socialiste (şi R.S. România) au fost adoptate programe de fabricaţie a microcalculatoarelor personale şi de introducere a lor în viaţa economico-socială, inclusiv în şcoli. În cazul ţării noastre poate fi subliniat în acest domeniu rolul deosebit a trei factori: învăţămîntul superior tehnic (în primul rînd Catedra de calculatoare a Institutului Politehnic Bucureşti), care a elaborat proiecte şi modele oferite industriei, Centrala Industrială de Electronică şi Tehnică de Calcul, care a elaborat programul de producţie de microcalculatoare personale, imprimînd ritmuri alerte asimilării şi fabricaţiei, şi Comitetul Central al Uniunii Tineretului Comunist, respectiv Consiliul Naţional al Organizaţiei Pionierilor care au promovat această nouă tehnică în rîndurile copiilor şi tineretului.

Producţia în serie a microcalculatoarelor personale în ţara noastră a început în anul 1985, prin asimilarea în fabricaţia de serie a tipurilor aMIC şi PRAE la FMECTC. O prezentare comparativă a microcalculatoarelor personale produse în ţară sau în curs de asimilare în fabricaţie este indicată în tabel.

Considerînd numeroasele modele experimentale bazate pe microprocesor, rezultă necesitatea standardizării producţiei, în vederea asigurării seriilor mari de fabricaţie şi uşurării schimbului de programe dintre utilizatori. În acest sens, tabelul sugerează ideea promovării producţiei microcalculatoarelor compatibile Spectrum şi IBM PC, soluţie promovată de conducerea Centralei Industriale de Electronică şi Tehnică de Calcul. În consecinţă, producţia microcalculatoarelor aMIC şi PRAE a fost sistată.

În ceea ce priveşte programele de aplicaţie, se impune ca acestea să fie inteligibile, respectiv utilizabile cu mesaje în limba română. Cu alte cuvinte, pentru a realiza cu adevărat o difuzare în pături largi ale societăţii, este necesar ca folosirea microcalculatoarelor personale, cel puţin la nivelul programelor de aplicaţie, să fie posibilă şi de utilizatori ro-

mâni necunoscători de limbă engleză sau alte limbi străine. Rezultă că se impune şi organizarea industriei de programe destinate microcalculatoarelor personale, atît pentru elaborarea de programe de aplicaţie specifice, cît şi pentru elaborarea de programe generale de aplicaţie (de exemplu prelucrarea textelor) româneşti.

Perspectivele industriei de programe pentru microcalculatoarele personale sînt foarte mari, inclusiv pe baza colaborării cu învăţămîntul superior, licee şi chiar şcoli de cultură generală, precum şi cu cercurile utilizatorilor înfiinţate pe lîngă ICSIT-TCI.

Dr. ing. NICOLAE COSTAKE
ION DIAMANDI

Calculatoare personale produse sau în curs de asimilare în fabricaţie în ţara noastră

	aMIC	PRAE	HC 85	TIM-S(*)	CE 119 (L/B881)	TPD Junior	CUB	Felix PC	
Unitate elaboratoare	IPB+ITCI+ FMECTC	ITCI	IPB+ICE	IPT	ICPP	IEPER	ICE	IPB+ICE	
Intrepr. producătoare	FMECTC	FMECTC	ICE	FMECTC	ITCI-CCAB microproducţie	IEPER	ICE	(ICE)	
Tipul	a	a	a	a	a	b	b	b	c
Compatibil	-	-	Spectrum	Spectrum	-	CP/M	CP/M	CP/M	IBM PC
Mem. RAM	16-48Ko	16-64Ko	16-48Ko	16-64Ko	16-48Ko	64Ko	64Ko	64Ko	256-640Ko
µP	Z80	Z80	Z80	Z80	8080	8080, Z80	Z80	8086(+8087)	
Tastatură	plată	plată	relief	plată	relief	relief	relief	relief	
Mem.externă	casetă	caselă	casetă	casetă	casetă	2 discuri flexibile 8 inch	1 disc de 8 inch sau 2 discuri de 5 inch	2 unităţi de discuri flexibile	2 unităţi de discuri flexibile dublă faţă
Ieşire TV, monitor	TV	TV	TV, 8 culori	TV, monitor 8 culori	TV, monitor	monitor	monitor	monitor	monitor color
Interfaţă imprimantă	mini-imprimantă 40 car.	mini-imprimantă 40 car.	mini-imprimantă 40 car.	mini-imprimantă 40 car.	imprimantă serială şi paralelă	imprimantă serială sau paralelă	imprimantă serială sau paralelă	imprimantă serială sau paralelă	
Interfaţă comunicaţii	-	-	-	-	V24 RS232	V24 RS232	V24 RS232	V24 RS232	
Sistem de intreruperi	-	-	1 nivel	1 nivel	8 nivele (8259), ceas de timp real	8 nivele (8259)	8 nivele (8259)	8 nivele ceas de timp real	
Utilizare ecran	32x30 256x256	32x30 256x256	24x32 256x192	24x32 256x192	26x64 128x78	24x80	24x80	320x200	
Precizie BASIC	6 cifre	11 cifre	9 cifre	9 cifre	6 cifre	6-15 cifre	6-15 cifre	6-15 cifre	6-15 cifre
Limbaje	Basic	Basic	Basic, Forth, Pascal, C, MicroProlog	Basic, Forth, Pascal, C, MicroProlog	Basic, Forth Editor	Basic, C, Pascal Fortran, Cobol, Forth, dBase	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Forth, dBase	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Forth, dBase	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, dBase Lisp, Prolog, Forth
Observaţii	nu se mai produce	nu se mai produce	familial învăţămînt	familial învăţămînt	familial, dezvoltare de programe, editare de texte in limba română, baze de date, aplicaţii dedicate.	dezvoltare de programe, editare texte, baze de date	dezvoltare de programe, editare texte, baze de date	cercetare-proiectare, învăţămînt superior, editare de texte, baze de date	

(*) fost SPECTIM

a = calculatoare personale de capacitate redusă, familiale (home computers);
b = calculatoare personale de capacitate mică care folosesc unităţi de discuri flexibile miniatură, miniimprimante;
c = calculatoare personale profesionale.

FMECTC
Str. Gheorghe Lazăr nr. 9
Timişoara
tel. 961/30078

ITCI, Filiala Cluj-Napoca
Bd. Republicii nr. 109
tel. 951/16060

ITCI, Filiala Braşov
Bd. Gh. Gheorghiu-Dej nr. 29
tel. 921/44243

ICTI, Filiala Iaşi
Calea 23 August nr. 22 cod 6600
tel. 981/40633

ICTI, Filiala Craiova
Str. Al. Ioan Cuza nr. 13
tel. 941/12600

CALCULATORUL... UN SIMPLU JOC?

Cînd în ianuarie 1985 Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică a organizat, sub egida Consiliului Național al Organizației Pionierilor, prima tabără de calculatoare pentru copii, la Cabana Baciu, județul Brașov, aproape 20 de învățăcei au avut la dispoziție timp de 10 zile exemplarele seriei zero de calculatoare personale românești produse la Fabrica de Memorii și Componente Electronice pentru Tehnica de Calcul din Timișoara. Instructorii, proiectanții și realizatorii acestor produse — tinerii cercetători entuziaști ai institutului. Scopul — verificarea disponibilității echipamentelor la rigorile lucrului cu copiii, apropierea copiilor de calculator, chiar înainte de intrarea în producția de serie.

Rezultatul nu se lasă mult așteptat: copiii sînt repede captivați de minunile pe care pot să le desfășoare pe ecranul televizorului, manevrînd tastatura cu propriile lor mîini, învață, se joacă.

Cei mai buni dintre ei deprind elemente simple de limbaj cod-mașină și în nici o săptămînă realizează singuri mici programe. Dar nu numai atît. Vestea ciudatei tabere de la Baciu, unde în locul schiului sau săniușului copiii preferă să stea în fața unui fel de mașină de scris cu ajutorul căreia omoară zmei care se plimbă pe ecranul televizorului, joacă șah sau desenează, străbat jungla, întîmpinînd tot felul de aventuri, a ajuns pînă în sat.

Seara, la ferestrele cabanei, o ceată de prichindei își turtesc nasurile de geam să vadă mai bine, cu ochii lor, minunile nemaiîntîlnite. O dată chemați înăuntru și instruiți cum să lucreze, învață la fel de repede ca și ceilalți, se joacă la fel de pasionat. Cercul „inițiaților" se lărgește.

A FOST DOAR ÎNCEPUTUL...

Iunie 1985. La sediul Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică din București se deschide primul cerc de calculatoare în care 30 de copii deprind manevrarea calculatorului personal și tainele programării, îndrumați de cercetători din institut.

În luna iulie, Uniunea Asociațiilor Studenților Comuniști din România organizează o tabără la Brașov, cu concursul Institutului Politehnic din București și al Institutului de Tehnică de Calcul și Informatică.

70 de studenți din toată țara descoperă facilitățile și avantajele utilizării calculatorului personal: învață cum să se folosească de calculator în proiectele lor, produc programe adecvate aplicării în producție. Legătura dintre învățămînt, cercetare și producție îmbracă forme concrete.

Calculatoarele personale își cîștigă tot mai mulți prieteni în rîndul copiilor și al tineretului deoarece tabăra de la Cabana Baciu nu rămîne un fapt izolat.

Pe malul mării, în tabăra „Start spre viitor", organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor, 100 de copii visează, mîngîind tastatura, la viitoarele lor profesii, la ambițioasele proiecte în a căror realizare calculatorul personal va fi instrumentul cel mai apropiat.

Și din nou vestea face înconjurul taberei: Ne jucăm cu mingea?... Facem baie în mare?... Dansăm? sau... La tabăra de calculatoare este o aglomerație de nedescris. Pionierii din celelalte tabere vor și ei să vadă, să atingă, să afle, să învețe. Cercetătorii de la ITCI îi îndrumă, iar două săptămîni mai tîrziu, ocrotiți de umbrele brazilor ce străjuiesc „Poiana Soarelui" în Brașov, experiența se repetă cu alți 60 de pionieri. Și de data aceasta misterioasele mașini se dezvăluie, devenind în mîinile copiilor instrumentele vrăjite, care transformă visul în realitate. Se concep programe pentru rezolvarea problemelor de la școală, se inventează noi jocuri pe calculator. Așa vor lucra școlarii de mîine. La fel spun și cei 70 de elevi de liceu care, în tabăra organizată de C.C. al U.T.C. și de Ministerul Educației și Învățămîntului la Cîmpulung-Muscel, cu sprijinul Catedrei de calculatoare a I P-București, lucrează pînă în zori. Mîini harnice dansează pe tastatură. Calculatorul ascultă. Rezolvarea ecuațiilor, funcțiile, reprezentante grafice se înșiruie pe ecran. Valsul imaginației nu mai poate fi oprit.

Calculatorul personal a devenit prietenul mult dorit. Chiar dacă începe școala, prietenii de vacanță nu trebuie uitați. Cîțiva elevi dotați devin colaboratori permanenți în cercetare. Elevul Răzvan Jigorea din Arad (clasa a VI-a) este executantul unui contract pentru pachete de programe de instruire. Beneficiar ITCI.

La institut, în cercurile de calculatoare organizate pentru copii, specialiștii experimentează noi metode de instruire cu calculatorul. Cercuri asemănătoare s-au deschis la toate filialele din țară ale institutului.

În București purtătorii cravatelor roșii cu tricolor se instruiesc în secretele calculatorului visînd la anul 2000.

În unele instituții de învățămînt, prin entuziasmul unor cadre didactice, gata să promoveze noile concepte de învățămînt modern, s-au făcut dotări prin mijloace proprii cu calculatoare aMIC și PRAE, s-au deschis cercuri pentru elevi. Ca să dăm cîteva exemple: liceele „Dimitrie Cantemir", „Tudor Vladimirescu", „Spiru Haret", „Gheorghe Lazăr" din Capitală, Universitatea Brașov, Facultatea de Medicină din Tîrgu Mureș.

În vacanța de iarnă 1985—1986 crește numărul prietenilor calculatoarelor personale, care se bucură de îndrumarea cadrelor de la ITCI și IPB atît în tabăra republicană de la Voineasa, organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor, cît și în taberele pionierești județene de la Predeal-Brașov și Gălăciuc-Vrancea.

Un bilanț bogat, pentru numai un an de la intrarea în producție a calculatoarelor personale românești. Testul a avut un rezultat spectaculos.

Cei cărora le-au fost destinate acest tip de calculatoare — tinerii — le cunosc, doresc să lucreze cu ele.

Cum se desfășoară instruirea copiilor într-un cerc sau tabără de calculatoare personale?

Pornind de la structura pe vîrste a grupului de copii s-au organizat serii şi echipe de maximum 3 membri, cu program zilnic de 2—3 ore.

După studierea disponibilităţilor şi a modului de comportare ale fiecărui copil s-au redistribuit grupele după înclinaţii, folosind pentru fiecare programe adecvate realizate la institut.

Prima parte a zilei de lucru a fost destinată însuşirii de cunoştinţe de programe şi utilizare a calculatorului personal, iar cea de-a doua parte dezvoltării deprinderilor, jocului.

Ce învaţă copiii în cadrul şedinţelor de instruire?

Participarea cercetătorilor de la ITCI şi IPB la Conferinţa Internaţională de la Varna, în mai 1985, „Copiii în Era Informaticii", confruntarea cu experienţa şi realizările din alte ţări în acest domeniu au avut un rol important în verificarea metodelor şi modalităţilor de instruire ale copiilor şi tinerilor cu ajutorul calculatorului personal aplicate la noi în ţară.

Iniţial s-a urmărit acomodarea copiilor la instruirea cu calculatorul. Exersaţi în sistemul de învăţare tradiţional profesional — în faţa tablei negre —, elevii s-au adaptat treptat la regimul de lucru tutorial şi la utilizarea independentă a calculatorului.

Aceeaşi experienţă a dovedit că, deşi nu cunoşteam încă principiile programării în limbaj BASIC, puşi să tasteze mici programe, cei mai mari au început să realizeze intuitiv valoarea, sensul instrucţiunilor şi comenzilor, efectul lor în program.

Primele experienţe s-au concretizat în definitivarea în ITCI a unei programe de lucru pe grupe de vîrstă.

Pentru copiii pînă la 12 ani, LOGO, versiunea în limba română pentru calculatorul personal PRAE, permite utilizarea limbajului natural în dialog cu calculatorul, însuşirea într-un mod direct, simplu a conceptelor moderne de programare, dezvoltarea gîndirii analitice şi a capacităţii de sinteză prin structurarea programelor şi folosirea repetiţiei, îmbogăţirea vocabularului prin definirea de noi proceduri şi comenzi.

Însuşirea limbajului BASIC de către elevii mai mari îi ajută în rezolvarea problemelor de şcoală cu pachete de programe pentru uz didactic sau folosind calculatorul personal în mod creator, ca pe un instrument de lucru în realizarea de programe proprii.

La sfîrşit, dar nu la urmă, jocurile didactice şi-au dovedit din plin valoarea educativă în dezvoltarea îndemînării, intuiţiei, imaginaţiei şi a capacităţii de lucru independent în rezolvarea problemelor.

VIITORUL APROPIAT!

Sarcinile de perspectivă ce ne stau în faţă pentru construirea unei societăţi moderne cu o eficienţă economică ridicată demonstrează necesitatea pregătirii riguroase a tinerei generaţii care o va făuri. Instruirea tineretului pentru utilizarea calculatorului în viaţa de toate zilele este unul dintre mijloace.

După eforturile inerente oricărui început, iniţiativa ITCI, sprijinită şi dezvoltată de Comitetul Central al U.T.C., de Consiliul Naţional al Organizaţiei Pionierilor şi de U.A.S.C.R., tinde să de-

vină un fenomen de amploare o dată cu dezvoltarea și diversificarea gamei de calculatoare personale produse de industria de tehnică de calcul românească.

În cursul anului 1986 casele de cultură ale tineretului și casele pionierilor și șoimilor patriei județene vor fi dotate cu calculatoare personale.

În același scop, Consiliul Național al Organizației Pionierilor a organizat, cu sprijinul ITCI, un curs de pregătire pentru viitorii instructori ai cercurilor de calculatoare din casele pionierilor și șoimilor patriei.

Pentru familiarizarea cadrelor didactice cu utilizarea microcalculatoarelor, Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică împreună cu Ministerul Educației și Învățămîntului au inițiat un curs de pregătire pentru profesori în ianuarie 1986 la Brașov.

Și totuși ne aflăm la început de drum.

Accesul larg al tinerei generații la calculatorul personal, la instruirea asistată presupune un plan național de dotare a instituțiilor de învățămînt de toate gradele cu echipamente adecvate, dublat de organizarea producției de programe în cadrul unor colective interdisciplinare.

CALCULATORUL ÎN ȘCOALĂ! CÎND?!

ION IONAȘCU,
redactor-șef, „Cutezătorii"
CRYSEEA CĂLINESCU,
ION DIAMANDI

VOINEASA '86

24 de calculatoare personale, moderne, proiectate și fabricate la noi, în România, sînt așteptate de aproape 100 de pionieri din mai toate județele țării. Au fost selecționați dintre cei mai buni matematicieni, informaticieni, participanți merituoși la olimpiade și desigur la activitățile pionierești. Sînt împărțiți în 4 serii pentru tabăra republicană de informatică organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor: o serie de pionieri care n-au avut încă preocupări în domeniul calculatoarelor, două serii de începători și o serie de avansați.

Surprizele pregătite au fost aflate repede: un aMIC programabil în limbajul evoluat FORTH, un PRAE de 64 Ko, cu programul de simulare a funcționării microprocesorului Z80 (SIM - Z80), un HC - 85 cu monitor color, dotat cu atractive programe logice de instruire și facilități pentru LOGO, M118 cu cele 12 lecții de BASIC pe disc flexibil, JUNIOR cu programul de prelucrare de texte. Apoi, sistemul de programare CAN pentru studierea matematicii, prezentat și comentat chiar de elaborator, unul din elevii instructori.

Se continuă un experiment: elevii mici învață mai repede de la elevii mai mari, avansați, care au parcurs aceleași etape. Procesul de instruire le apare dintr-o dată mai ușor de parcurs, văd ceea ce pot deveni.

Un moment de neuitat a fost vizitarea taberei noastre de către cadre de conducere de la Consiliul Național al Organizației Pionierilor. Cu acest prilej, se prezintă performanțele echipamentelor, metodele de instruire și, bineînțeles, copiii la lucru; Răzvan, Bobiță, Magda, Monica, Andrei, Cristian, Ruxandra, Daniela și Sebastian operează cu abilitate tastatura calculatoarelor și pe ecrane prind contur forme grafice complexe, alb-negru sau color. Un calculator „cîntă" - l-a programat un muzician de 13 ani. Unele programe rezolvă probleme de matematică, altele de fizică. Ba chiar un program de astronomie, intitulat firesc ASTRO, prezintă mișcarea Lunii în jurul Pămîntului și a acestuia în jurul Soarelui, ilustrînd grafic și sonor formarea anotimpurilor și variația cantității de căldură solară care ajunge în zona noastră. Răzvan, elevul de 12 ani din Arad, demonstrează programul său MINITEHNICUS - un omuleț, elevul, este comandat de la tastatură să intre într-unul din cabinetele desenate pe ecran, apoi în altul, pentru a fi examinat succesiv. Întîi la matematică, apoi la istorie, fizică, geografie, chimie etc. Calculatorul pune întrebări, iar operatorul răspunde selectînd răspunsul dintre mai multe variante afișate.

Pe parcursul șederii în tabără, specialiștii prezenți au vorbit copiilor despre calculatoarele personale românești, microprocesoare, inteligență artificială și roboți, despre tainele descifrate sau nu ale Universului.

Acestea erau urmate de proiecții de filme documentare asigurate de redacția revistei **Știință și tehnică și I.T.C.I.**

Tabăra republicană de informatică de la Voineasa. O tabără în mijlocul altor tabere.

Speranțele informaticii românești! Prietenii noi, schimb de impresii, profesionalitate.

În fiecare seară, micii informaticieni erau gazde primitoare, timp de o oră, pentru alte grupuri de elevi, sportivi și profesori.

Într-o zi, întreg colectivul a vizitat hidrocentrala de la Ciunget.

În sfîrșit, concursul final, lucrări practice de demonstrații de programe pe calculatoare, în fața comisiei de profesori și instructori. Unul din pionieri ne spunea: „Am fost și la Năvodari și la Poiana Soarelui, dar Voineasa le întrece și depășește așteptările noastre!".

Ing. MIHAI MÎRȘANU

„Familia“ BASIC

Începuturile limbajului BASIC ţin poate de primii paşi în informatică. Scris acum mai bine de 20 de ani de către Thomas Kurtz şi John Kemeny, a suportat cu succes toate schimbările datorate tehnologiei, fluctuaţiilor pieţei şi apariţiilor (sau dispariţiilor) meteorice ale diverselor firme şi a rămas, probabil, cel mai popular limbaj de programare.

Dar, de-a lungul anilor, BASIC-ul s-a schimbat o dată cu dezvoltarea tehnologică, noi versiuni au fost proiectate pentru a profita de aceasta. Adesea, dezvoltările au fost adăugate în aşa fel încît simplitatea originară s-a pierdut, nu întotdeauna în concordanţă cu nevoile utilizatorului. Mai mult, aceste dialecte diferă atît de mult încît BASIC-ul standard a rămas o amintire şi portabilitatea programelor o experienţă frustrantă, dacă nu imposibilă.

Kemeny şi Kurtz au proiectat în scop didactic Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code. În anul 1960, pentru a permite studenţilor Facultăţii Dartmouth din secţiile umaniste şi inginereşti accesul la sistemul de calcul din facultate, cei doi s-au inspirat din manualele de FORTRAN şi ALGOL. Structura era mai simplă, sintaxa mai uşor de memorat (cu aproape 12 comenzi), iar programarea interactivă. Dar ceea ce părea la început un factor stimulativ, a constituit în timp un handicap pentru programator şi limbaj: a încurajat tendinţa de a programa fără un plan prealabil, în grabă (dacă nu confuz), cu mult entuziasm, dar fără luciditate. Latura psihologică ar fi următoarea: programatorul, fiind într-o criză de timp permanentă (datorată răspunsului cvasiinstantaneu dat de calculator), este tentat să reacţioneze mai curînd rapid decît gîndit. Rezultatul unui asemenea stil este uşor de imaginat: programe nestructurate, ilizibile, practic imposibil de întreţinut, greu de depanat şi de urmărit.

În consecinţă, şi-au făcut apariţia dialectele de „stradă“, care nu s-ar justifica prin marea diversitate de hard şi care sînt departe de un standard acceptat. De fapt, standardul prevăzut prin 1978 a fost numai o recomandare, nu o limitare metodologică stînjenitoare. Standardul de piaţă (de fapt cel acceptat) a devenit în ultimii ani, datorită utilizării masive, Microsoft BASIC.

Microsoft BASIC (MBASIC) a fost conceput în 1974 de către Paul Allen şi Bill Gates (actualul preşedinte al companiei) pe un calculator PDP-8 pentru un emulator de Intel 8080. Cerinţele erau numai 4K de RAM. Actualele versiuni necesită 24K sau mai mult de RAM şi sînt actualizate pentru hard-ul pe care rulează, conţin comenzi pentru dezvoltare (AUTO, TRACE), grafică, ferestre, porţi, softkey şi sunet. Versiunile ulterioare profită de procesoarele pe 16 biţi; firma pretinde o bază instalată de 2 milioane de calculatoare pe care rulează versiuni cu licenţă pentru MBASIC.

În continuare ne propunem o trecere în revistă a diverselor versiuni de BASIC existente pe piaţa microsistemelor şi o scurtă caracterizare a performanţelor vizavi de calculatoarele gazdă plus remarci ale utilizatorilor.

TrueBASIC

Proiectat de Kemeny şi Kurtz, reuneşte viteza unui compilator cu avantajele unui interpreter; la tastarea comenzii RUN, programul care se află în memorie este compilat, eventualele erori raportate şi interpreterul intră automat în acţiune (compilatorul scoate un cod intermediar mult mai economic ca dimensiune şi interpretat rapid la execuţia efectivă). Deţine un editor orientat pe display (activ în TrueBASIC), cu multe facilităţi de editare, printre care definirea de secvenţe de comenzi (macrouri) este cea mai importantă.

O caracteristică deosebită este opţionalitatea numerelor de instrucţiune, etichetele alfabetice fiind permise (max. 31 de caractere lungime). Aceasta permite programarea structurată, o vizualizare mai bună a sursei, etichetele sînt simbolice, deci semnificative, mai uşor de urmărit (ce înseamnă „GOSUB 1000“ – în versiunile clasice?), greşelile consecutive în dezvoltarea programului nu mai sînt atît de drastic amendate atunci cînd secvenţe de program trebuie renumerotate sau deplasate.

Vectorii şi matricele pot avea virtual orice dimensiune, evident (TrueBASIC se livrează pe sisteme cu 64K sau 128K de RAM), limitate doar de memoria internă. Numerele pot avea pînă la 10 cifre. Toate operaţiile obişnuite cu matrice sînt implementate.

Programatorul poate controla 2 ferestre (de fapt, ecrane logice): una cu listingul pe care îl editează şi alta cu rezultatele rulării programului – facilitate ce permite o uşoară urmărire a programului trasat.

Autorii, provenind din mediu universitar – dascăli cu renume –, au implementat în TrueBASIC toate structurile de control de referinţă pentru programarea structurată – scopul evident fiind de înlăturare a GOTO-urilor nedorite. Nu a fost eliminată instrucţiunea GOTO, dar se recomandă evitarea ei.

Opinia noastră este că programatorul în BASIC sau oricare alt limbaj de nivel înalt, în posesia mecanismelor de programare structurată şi proiectînd cu grijă o aplicaţie (nu precipitîndu-se la terminal), evită de la sine formulări întortocheate, complicate sau amorfe şi cu aceasta şi utilizarea abuzivă a instrucţiunii blamate; prin urmare, programarea structurată nu se poate constitui într-un standard, ci din nişte recomandări („utilizaţi DO LOOP, WHILE... WEND“ etc.) care nu trebuie să fie privite ca dogme, intenţia utilizatorului fiind aplicaţia în sine, nu scrierea unor programe model.

De remarcat funcţiile şi subrutinele care sînt implementate ca în FORTRAN – interne sau externe şi apeluri cu nume (nu numai după număr) şi parametri (caracteristica permite apeluri recursive, o noutate pentru BASIC aşa cum îl ştim noi). Acestea permit utilizarea limbajului în aplicaţii netradiţionale, crescînd versatilitatea sa.

Grafica este impresionantă; independentă de hard, include toate caracteristicile standardului ANSI BASIC (cu cîteva extensii) şi cu primitive foarte puternice: PLOT POINTS, PLOT LINES, PLOT AREA (figuri tridimensionale), PLOT TEXT (adaugă etichete pe grafice), OPEN SCREEN (defineşte ferestre care pot fi folosite ca un ecran întreg – nu există limitări pentru numărul de ferestre – şi asignează coordonate X şi Y), SHIFT, ROTATE, SCALE şi SHEAR (aplatizează liniile verticale cu numărul specificat de grade sau radiani).

Instrumentele de depanare sînt cele obişnuite, la care se adaugă şi generatorul de referinţe încrucişate.

Facilităţile implementate depăşesc calculatoarele pe 8 biţi din care cauză ele nu se vor regăsi decît pe sisteme cu microprocesoare pe 16 biţi. TrueBASIC poartă amprenta autorilor săi – atent proiectat şi cu majoritatea structurilor de control concepute la zi, sistem de gestiune flexibil, dar clasic, utilitare complementare pentru ce oferă limbajul. Totul ne face să îl plasăm (comparîndu-l cu celelalte dialecte) printre BASIC-urile „academice“, excepţional exemplu pentru studenţi, care sînt astfel educaţi într-o acurateţe conceptuală neobişnuită pentru un asemenea produs „pragmatic“.

BetterBASIC

Produs al firmei Summit Software Technology Inc., este o versiune proiectată pentru IBM PC şi IBM PCjr sau sisteme compatibile, fiind însă livrabile şi sisteme sub MS-DOS (proprietate Microsoft).

Este compilat incremental (fiecare linie este analizată la introducere şi compilată) astfel încît un program introdus este corect din punct de vedere sintactic; un efect secundar este identificarea imediată a buclelor prin deplasarea automată a textului (NEXT nu mai conţine numele variabilei, referinţele fiind sarcina BetterBASIC-ului). Codul generat nu este cod maşină, ci un pseudo-code (p-code) pentru maşina virtuală, ceea ce îl face portabil pentru calculatoare construite pe Intel 8086 şi Motorola MC6800.

Funcţia de instalare a produsului este o caracteristică nouă pentru acest limbaj; parametrii selectabili sînt: ● dimensiunea stivei interne ● precizia calculelor în virgula mobilă

(între 6 şi 24 de cifre) ● setarea definirii automate de linii ● modul de întrerupere on/off ● rezerva memorie pentru rutine în limbaj de asamblare ● status display on/off.

BetterBASIC este compatibil cu GWBASIC (o extensie mai recentă a MBASIC-ului, ale cărui caracteristici le emulează) şi are 140 de cuvinte-cheie, din care numai 80 sînt standarde ANSI. Diferenţele ar fi: ● încurajează tastarea corectă ● pune la dispoziţie variabile locale şi globale ● conţine proceduri şi funcţii cu parametri ● oferă structuri de date gen PASCAL ● conţine module pentru a adăuga extensii la limbaj.

Sînt puse la dispoziţie structuri de date deosebite: tipuri de date şi matrice de tipuri de date. Pointerele şi înregistrările în care unul sau mai multe cîmpuri sînt declarate pointere la alte înregistrări conferă facilităţi deosebite.

Facilitatea cea mai importantă este scrierea şi întreţinerea de proceduri separate (programare modulară), asociate unor partiţii; variabilele utilizate de proceduri sînt locale sau globale, apelarea procedurilor făcîndu-se de la niveluri (partiţii) superioare.

BetterBASIC se constituie ca un sistem deschis (posibilitatea de întreţinere a modulelor generînd extensibilitatea), cu facilităţi utile (structuri de date), care urmează îndeaproape caracteristicile hard-ului pe care este implementat.

MacIntoshBASIC

Sistemul MacIntosh este un produs al firmei Apple (creatorul „ferestro-maniei"), înrudit cu un alt produs al aceleiaşi firme, Lisa (inventatorul iconografiei – un fel de taste funcţionale care apar pe ecran, accesibile prin „mouse"), acesta din urmă plin de software, dar cu un preţ prea ridicat.

Scopul declarat al apariţiei lui MacIntosh a fost deci considerentul de piaţă (preţ de 2,5 ori mai redus) şi dorinţa de a crea o „breşă" pentru produsele ulterioare fabricate de Apple şi de terţe firme (speranţă care a devenit realitate – majoritatea soft-ului pentru MacIntosh fiind scris de firme independente).

Este construit în jurul microprocesorului pe 32 de biţi MC6800, deţine o singură unitate de disc flexibil de 3 inch cu o capacitate de 400 K, un „mouse" (de amintit că tastatura nu conţine taste de direcţionat cursorul) şi interfeţele de comunicaţie RS232 şi RS422.

MacIntoshBASIC se constituie într-un produs semicompilat, multitasking, structurat (fără linii de program), cu un editor pe ecran („mouse" este instrumentul-cheie) şi un depanator.

La tastarea programului, acesta este trecut imediat unei părţi din sistem (generatorul de B-code), care compilează liniile de program, actualizează structurile de date ale programului şi face verificarea sintaxei.

La lansarea programului este verificată integritatea structurilor de date şi control într-o trecere foarte rapidă (2 secunde la 50K). Dacă nu sînt erori, se trece la execuţie, interpretîndu-se B-codul (foarte compact), rezultînd un program foarte rapid.

Se poate observa, la fel ca în exemplele precedente, existenţa compilatorului, dar nu se renunţă la interpreter; pînă în acest moment firmele care au livrat interpretere BASIC au adăugat şi un compilator. Un program interpretat rulează de aproape 100 de ori mai încet decît unul compilat şi ocupă de 10 ori mai multă memorie. Sfatul dat este de a depana cu interpreterul şi de a rula curent în cele din urmă programul validat cu varianta compilată; întrebarea care se pune este: ce sens are depanarea într-un interpreter, dacă rulează de 100 de ori mai încet? – formularea aparţine celor care vor să acrediteze ideea introducerii unei componente hard (BASIC-card) care să emuleze interpreterul, sporind foarte mult viteza de execuţie. Răspunsul ar fi atenta discriminare a aplicaţiei şi estimarea raportului timp/resurse.

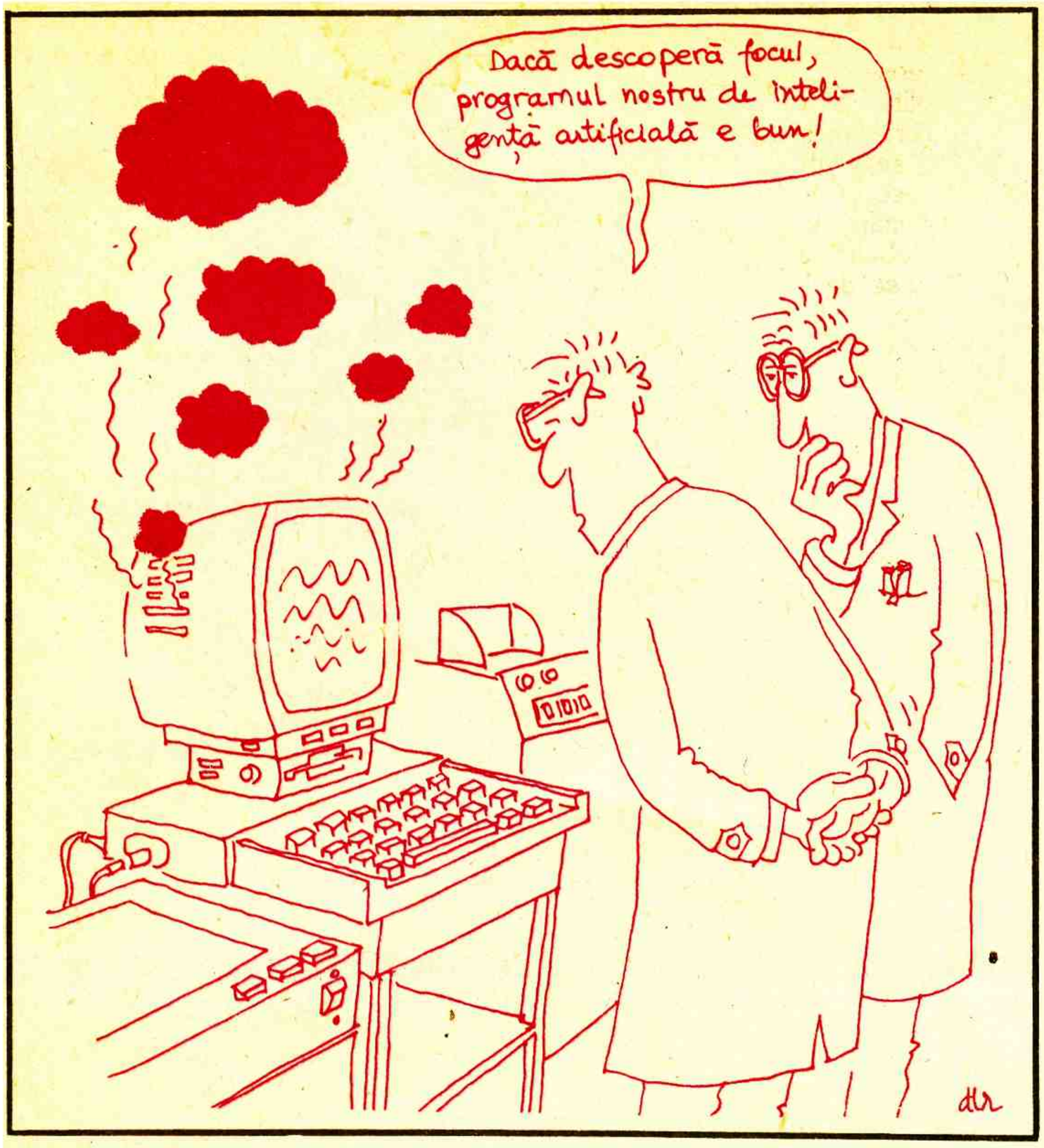
Se pot rula simultan oricîte programe după un algoritm de round-robin (1/60 secunde este cuanta de timp predefinită sau selectabilă de programator).

Definibile sînt un număr arbitrar de ferestre, de mărimi variabile care se pot suprapune, extinde, micşora, mări sau pot dispărea şi care conţin părţi din listing, execuţii de program, text calculator, ceas etc. Programul în depanare se poate dispune alături de programul trasat sau în execuţie, comenzile de comandă (RUN, LOAD, SAVE, UPDATE...) fiind dispuse în meniuri selectabile cu „mouse"-ul (în meniu bar, o listă de taste funcţionale şi comenzi dispusă pe marginile ecranului – în acest context se afirmă că tastatura este foarte rar folosită). De menţionat aici că ar fi două variante de SAVE, una care salvează surse şi cealaltă programul în B-code, protejînd astfel intervenţiile nedorite.

Instrumentele de depanare sînt spectaculoase: sistemul menţinînd simultan ferestre de listing, output şi simboluri, actualizarea sursei implică şi actualizarea rezultatelor şi a variabilelor scalare, pasul în execuţie fiind urmărit (în toate ferestrele) de pointere; menţinerea de breakpointere împreună cu vizualizarea lor în fereastra de simboluri întregeşte un mediu de programare de calitate.

Construcţia limbajului este la fel de deosebită; în plus faţă de TrueBASIC, MacIntosh poate defini vectori de dimensiuni variabile şi de un ordin de mărime definibil (numai pentru variabilele numerice). Structurile de control sînt cele de mai sus plus structura WHEN... ENDWHEN cu care se pot programa întreruperile de orice fel (consola „mouse", eroare, un anumit cod sau secvenţă). Printre tipurile de date mai neobişnuite sînt desenele (acestea sînt manevrate ca orice variabilă, salvate, modificate şi chiar trecute programului de către utilitarul MacPaint).

Sistemul de gestiune al fişierelor



pune la dispoziție primitive de lucru pentru 3 tipuri de organizare: secvențial (pentru text), stream (pentru date în binar) și relativ (de obicei pentru text). Definirea fișierului (nume, număr logic atașat, organizare, I/0, lungimea articolului) se face la deschidere și este memorat ca atare (dacă a fost închis nu mai este necesară renunțarea parametrilor de OPEN).

Flexibilitatea sistemului în virtualizarea fișierelor este remarcabilă: toată periferia (portul serial, imprimanta, ferestrele, „mouse"-ul) poate fi accesată ca fișiere uzuale.

MacIntosh pune la dispoziție instrucțiuni de sunet sofisticate, controlînd volumul, înălțimea, amplitudinea și timbrul pentru patru tonuri; se pot defini note pe 4 octave.

Grafica este pe măsură: statică sau animată, pe un ecran de 512 x 342 de puncte. Comenzile sînt următoarele: PLOT, PENSIZE (controlează mărimea punctelor), creează forme cu RECT (pentru pătrate/dreptunghiuri), ROUNDRECT (suprafețe rectangulare cu colțuri rotunjite), OVAL, formele pot fi scoase în evidență (FRAMES), umplute (PAINT) cu un model sau haşurat (SET PATTERN), complementat (INVERT) sau șters (ERASE). Formele pot fi memorate ca variabile de desen (RECORD PICTURE) sau apelate (DRAW PICTURE). Se pot defini secvențe animate, ROTATE, SCALE și ANIMATE fiind comenzile de bază.

MacIntoshBASIC este construit de jos în sus – „from grounds up" –, cu o deosebită coerență în design, entuziasmînd utilizatorul, cu o mare risipă de imaginație, toate facilitățile întîlnindu-se cu greu la produsele înrudite. Mulți spun că ar fi un calculator „perfect" dacă ar avea un monitor color și două unități de discuri flexibile sau un Winchester. Faptul că are o dimensiune relativ mare (48K), ocupă tot timpul 32K din RAM și lasă programului de aplicație 50K nu se constituie ca o limitare, marea lui calitate fiind acel „user-friendliness", punct de vedere critic al utilizatorului, care nu poate fi neglijat în actualul context de nici o firmă de software.

ProfesionalBASIC

Constituindu-se ca o nouă versiune a BASIC-ului pentru IBM PC și sistemele compatibile, este recomandat ca un excelent instrument de învățare nu numai al limbajului, dar și al programării în general; fiind o extensie a limbajului GW BASIC, 95% din programele scrise în PC BASIC sînt portabile pentru ProfesionalBASIC. Dimensiunea memoriei folosibilă fiind uriașă – 640 K – și, în plus, coprocesorul aritmetic Intel 8087 proiectat pentru operațiile în virgulă mobilă, îi conferă caracteristici unice.

Viteza în execuție și economia de memorie se realizează printr-o compilare incrementală. La prima trecere, compilatorul lucrează simultan cu operatorul, semnalînd erori la introducerea caracterelor permise (excelent sistem pentru învățare), neînchiderea buclelor de control. A doua trecere este rapidă și nu reprezintă un inconvenient, viteza de execuție a programului crescînd de 3–4 ori.

Ca instrumente de depanare deosebite sînt următoarele: FIND (la comanda FIND „nume" se listează referințele încrucișate pentru „nume", iar la comanda FIND „nume =" se listează toate instrucțiunile din program în care „nume" apare într-o atribuire) – de obicei limbajul BASIC nu are încorporate mecanisme utilitare, acestea livrîndu-se separat și sînt utilizate schimbînd modul de operare, FINE-TRACE (calculează o expresie matematică complicată, listînd fiecare pas intermediar al evaluărilor), trasarea (trasează programul simultan cu urmărirea pe listing a instrucțiunilor), trasarea cronologică (trasează invers! – de fapt, listează un fișier în care au fost memorați pașii anteriori), listarea variabilelor, produce histograme cu frecvențele de execuție a instrucțiunilor și rapoarte cu semnalarea secvențelor de program care nu au fost executate în timpul testării.

BASIC-09

Limbajul BASIC-09, dezvoltat de Microware Corp. împreună cu Motorola, este un sistem de dezvoltare de programe de nivel înalt, bazat pe microprocesorul MC6809. Conține particularități sintactice care îl apropie mai mult de limbajele C și Pascal, cu toate că menține compatibilitatea cu limbajul sursă BASIC, și rulează sub sistemul de operare 0S9, de tip Unix.

BASIC-09 este organizat ca un compilator/interpreter în mai mulți pași: ● în primul pas, sursa este compilată într-un cod intermediar i-code (în analogie cu p-code din Pascal) și sînt listate erorile de sintaxă ● al doilea pas verifică dacă există erori dependente de context (închidere de bucle, referințe de numere de instrucțiuni sau erori în tipuri de date) ● al treilea pas, cel de execuție, include și depanarea programului (trasare, manipularea de breakpointere etc.) ● al patrulea pas, „împachetarea", se face numai după validarea programului, con-

stînd din compactarea codului, aceasta devenind imposibil de editat.

Mediul de programare este organizat într-un „spaţiu de lucru" (un fel de partiţie), în care se încarcă procedurile necesare unui anumit program (acestea pot fi invocate atît prin referinţă, cît şi prin nume). Programul în dezvoltare poate conţine secţiuni în limbaj de asamblare, în Pascal, COBOL sau C, şi prin interfaţa cu sistemul de operare poate avea acces la resursele sale (multiuser, multitasking cu organizare modulară). Pentru programatorul în BASIC-09 este implementată cea mai simplă formă de proces concurent (o procedură poate rula în „fore-ground" sau „back-ground"); o altă caracteristică este implementarea conceptului de „pipeline" - ieşirea unui program se constituie în intrarea unui alt program.

Există două limitări ale limbajului: inexistenţa variabilelor globale şi a tipurilor de date pointere - deci nu se pot scrie programe care să opereze cu pointere.

Concluzii

Credem că BASIC-ul îşi trăieşte astăzi o a doua tinereţe; este greu de spus, în cîteva cuvinte, în ce constă superioritatea altor limbaje de nivel înalt care priveau înainte „sărmanul interpreter" de la înălţimea programatorilor de sistem, obişnuiţi să programeze în limbaj de asamblare, dar care salută apariţia limbajelor C, ADA, PASCAL sau FORTH. Intenţionăm ca acest articol să fie o pledoarie pentru - în lipsă de alt termen - „cultura informatică", acel bagaj de cunoştinţe, un fel de tezaur de concepte - minim de altfel - absolut necesar nu numai programatorului, cu care să poată fi alese instrumentele necesare proiectării/programării unei aplicaţii, funcţie, exclusivă de aplicaţie (nu să proiectăm această aplicaţie pentru a se potrivi cu un anumit pachet general, să se programeze o adunare în limbaj de asamblare sau să se scrie un driver BASIC). De asemenea, dialectele de BASIC prezentate măresc sfera programelor abordabile cu un limbaj comod, interactiv, chiar atrăgător şi, mai mult, cu interfeţe flexibile cu module scrise în alte limbaje, ceea ce modifică modul în care eram obişnuiţi să gîndim pînă acum - aplicaţia se pretează să fie programată în FORTRAN sau COBOL... -, ci să proiectăm aplicaţia procedural, în module sau funcţii, fiecare abordabilă separat cu instrumente proprii şi apoi legate într-un mediu unde interfeţele sînt la îndemînă.

CRISTIAN CHIRIŢESCU

BIBLIOGRAFIE:

Colecţia revistei „Byte", anii 1983, 1984

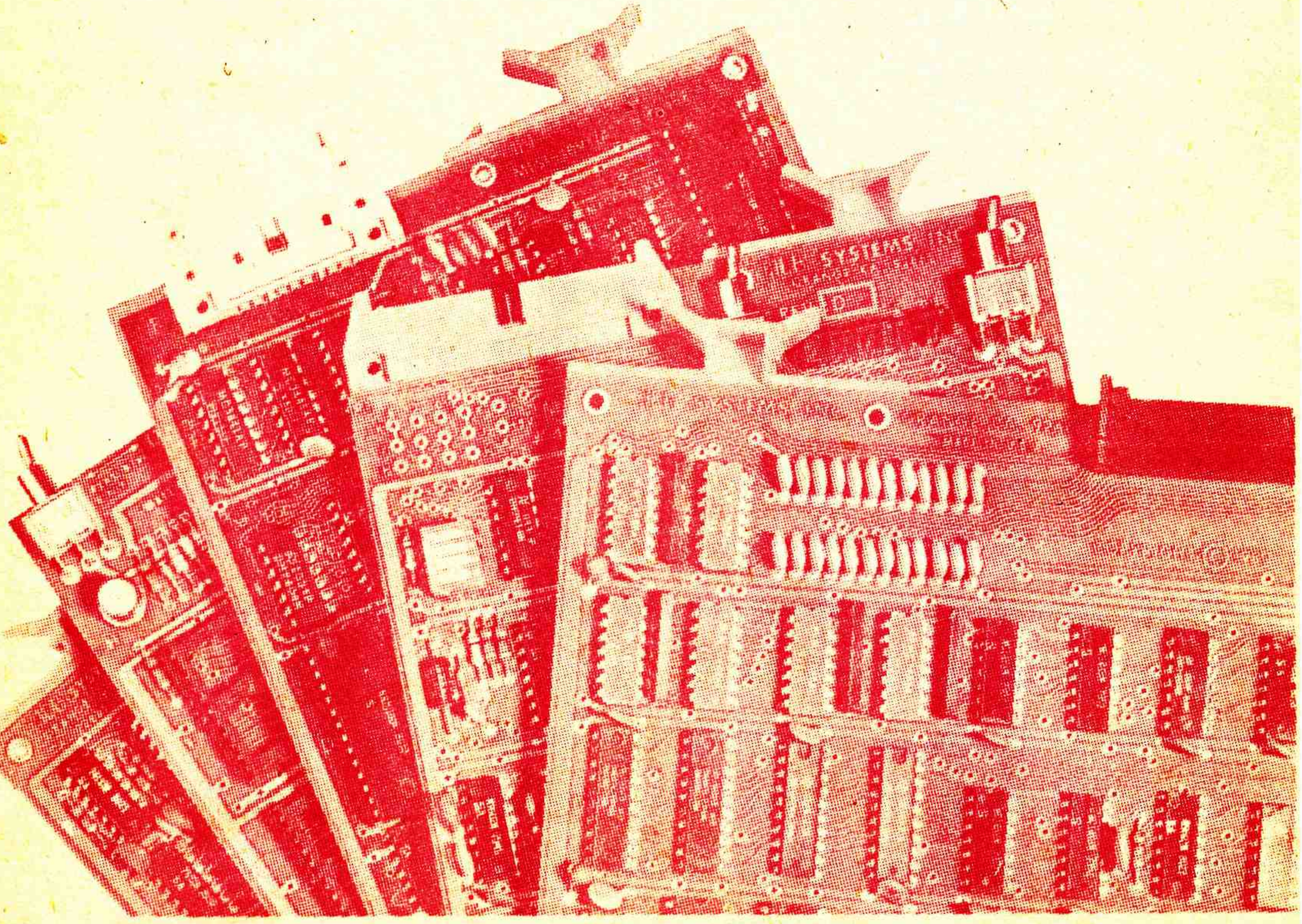
Colecţia revistei „Popular Computing", anul 1984

MBASIC — manual de utilizare (Microsoft)

CBASIC — manual de utilizare (Compiler Systems)

BASIC — manuale de utilizare I.C.E.

BASIC — manuale de utilizare DEC



MICRODOC –
sistem de regăsire documentară

În organizarea colecţiilor tradiţionale de documente cea mai importanta operatie este clasificarea acestora dupa criterii care sa le faciliteze regasirea. Cind volumul si varietatea de informatii este mare, oricit de buna ar fi clasificarea, regasirea manuala devine greoaie.

Calculatoarele isi aduc astazi o contributie importanta la rezolvarea acestei probleme, data fiind capacitatea lor mare de stocare si a vitezelor mari de efectuare a operatiilor specifice regasirii. S-au realizat astfel sisteme automate de regasirea informatiilor care au condus atit la sporirea vitezei de regasire cit si la marirea gradului de relevanta a informatiei obtinute.

La Institutul de Tehnica de Calcul si Informatica din Bucuresti s- a realizat un sistem de regasire documentara pentru microcalculatoare (MICRODOC).

MICRODOC este un sistem de regasire documentara destinat unor grupuri mici de specialisti (colectiv, laborator) ca instrument de lucru in informare pentru cercetare in domenii cu profil tehnico-stiintific.

In ele ce urmeaza se descrie pe scurt o aplicatie cu acest sistem si totodata si principalele lui functii.

presupunem ca vrem sa facem o aplicatie de regasire documentara privind articolele dintr-o revista. Pentru aceasta tipul de document va fi ART-REV si sa presupunem ca structura documentului (ART-REV) este urmatoarea: AUTOR, TITLU, REZUMAT. De sub sistemul de operare CP/M se lanseaza sistemul MICRODOC tastind MD (cr). In continuare vom proceda in felul urmator:

functia (S) definire structura tip_document:

Vom apela functia de definire a structurii tipului de document tastind caracterul S. Sistemul MICRODOC ne va cere in continuare **NUME_TIP_DOCUMENT** si vom tasta ART-REV (cr). Apoi sistemul ne va cere tripletul **Nume-cimp, Tip_cimp si Regasire rapida.** La **Nume_cimp** vom tasta AUTOR (cr), apoi la **Tip_cimp** vom tasta I iar la **Regasire rapida** vom tasta Y. In acest moment in partea de jos a ecranului apare tripletul mai sus introdus si ni se permite introducerea altui triplet. Vom mai introduce tripletele **(TIHLU (cr),T,Y)** si **(REZUMAT (cr),T,Y)** dupa care vrem sa revenim in modulul principal. Pentru aceasta vom tasta ESCAPE la **Nume_cimp.**

REZUMAT. Ne vom duce pe documentul 15 cimpul REZUMAT si cu facilitatile de lucru pe text vom inlatura greseala. Pentru a reveni in modulul principal vom tasta ESCAPE atunci cind sistemul ne intreaba numarul documentului de actualizat.

functia (F) de lucru pe documente

Presupunem ca vrem sa stergem documentul 2. Vom tasta F cind sintem in modulul principal si sistemul ne intreaba numele tipului de document. Vom tasta ART-REV(cr) si apoi vom alege din subfunctiile acestei functii pe cea de stergere de documente. Sistemul ne va cere numarul documentului de sters. Vom tasta 2(cr) si apoi sistemul ne va intreba daca vrem sa mai stergem si alte documente. Intrucit nu mai avem la intrebarea "**Mai aveti de lucru ? (y/n)** " vom tasta N si aceasta ne va aduce in modulul principal.

functia (Q) regasire documente

In scopul (ulterior) vizualizarii continutului documentelor a caror autor este ION IONESCU vom apela initial functia de regasire Q si vom formula o cerere de regasire (AUTOR = ION IONESCU).

functia (V) de vizualizare documente

Apoi pentru vizualizarea continutului documentelor a caror autor este ION IONESCU vom apela functia de vizualizare documente V, cu ajutorul careia documentele respective vor fi vizualizate sau listate la imprimanta.

Caracteristicile produsului sint:

sitem de operare: CP/M
tip de echipament: M118 sau compatibil
tipul datelor: alfanumerice, numerice, data calendaristica.
lungimea inregistrarii: variabila.
lungimea maxima a inregistrarii: 5120 octeti.
numarul maxim de inregistrari: limitat de caopacitatea discului flexibil.
numarul maxim de cimpuri/inregistrare: 32

introducerea datelor: insertie in text, stergere text, validarea datelor, editor de text incorporat.

limbajul de interogare: cautare pe text, cautare folosind functia de hash, operatori Booleni, rafinare cerere regasire, salvare lista regasita.

rezultatele functiei de regasire: vizualizate pe ecran sau listate la imprimanta.

VASILE PETROVIC

ACEST PROGRAM FACE PARTE DIN SISTEMUL C A N DE 12 PROGRAME
PENTRU STUDIEREA MATEMATICII ASISTATA DE CALCULATORUL PERSONAL.
T R I G R A F ESTE SCRIS IN BASIC - HC 85 PENTRU TRASAREA SI
MIXAREA GRAFICELOR FUNCTIILOR TRIGONOMETRICE SIN (N*X) ,
COS (N*X) , TAN (N*X) ,CU MARCAREA AXELOR.

VERSIUNEA DIN 1985 A SISTEMULUI DE PROGRAME C A N A FOST
DISTINSA CU MENTIUNE LA CONCURSUL NATIONAL DE PROGRAMARE
"APLICATIILE CALCULATORULUI IN SOCIETATE"
ORGANIZAT DE REVISTA "STIINTA SI TEHNICA".

```
 10 DATA 0,2,60,84,20,20,20,0
 20 FOR I=0 TO 7: READ V: BEEP .05,I
 30 POKE USR "P"+I,V: NEXT I
 40 BORDER 1:PAPER 6:INK 0:CLS
 50 PRINT FLASH 1;AT 11,5;"GRAFICE TRIGONOMETRICE";AT 15,11;"TRIGRAF"
 60 LET S$="                                        ":LET B$="":LET D=.5
 70  INPUT  "SIN,COS,TAN";F$:REM ACESTE FUNCTII SE  TASTEAZA  FOLOSIND
TASTELE SPECIFICE FUNCTIILOR RESPECTIVE
 80 PRINT AT 21,0;"FUNCTIA ESTE DE TIPUL S*FNT(N*X)"
 90 INPUT "INTRODUCETI N=?,S=?";N,S:REM S= +1 SAU -1
100 IF S*N=0 THEN GO TO 90
110 LET S=SGN S:IF S=-1 THEN LET F$="-"+F$
120 IF N=1 THEN LET G$="(X)":GO TO 150
130 IF N=-1 THEN LET G$="(-X)":GO TO 150
140 G$="("+STR$(N)+"*X)"
150 IF B$<>"DA" THEN GO SUB 330
160 PRINT FLASH 1;AT 0,11;F$+G$
170 LET C=INT(RND*5+1):F$=F$+"U"
180 FOR X=1 TO 200
190 LET U=N*X*PI/180
200 IF COS U=0 THEN GO TO 240
210 LET Y=75*VAL F$
220 IF ABS Y>75 THEN GO TO 240
230 PLOT INK C;X+25,Y+88
240 NEXT X:PRINT AT 0,0;S$
250 BEEP D,0:BEEP D,2:BEEP D,4:BEEP 1,7:BEEP D,5:BEEP D,3:BEEP D,0
260 INPUT "MAI DORITI UN GRAFIC?(DA/NU)";A$
270 IF A$="DA" THEN GO TO 300
280 IF A$="NU" THEN GO TO 400
290 GO TO 260
300 INPUT "GRAFICELE ANTERIOARE RAMIN?(DA/NU)";B$
310 IF B$<>"DA" AND B$<>"NU" THEN GO TO 300
320 GO TO 70
330 CLS
340 PLOT 10,88:DRAW 240,0
350 PLOT 25,9:DRAW 0,166
360 PRINT AT 20,1;"-1";AT 1,2;"+1"
370 PRINT AT 11,2;0;AT 11,8;"P/2":REM SE TASTEAZA P IN MODUL GRAFIC
380 PRINT AT 11,15;"P";AT 11,20;"3P/2"
390 PRINT AT 11,27;"2P":RETURN
```

MIHAI MÎRŞANU

PROGRAM PENTRU ANALIZA CIRCUITELOR ELECTRICE ACTIVE ŞI PASIVE

```
  10 PRINT "**********************
**********"
  20 PRINT "*";TAB 31;"*"
  30 PRINT "*     PROGRAM DE ANA
LIZA          *"
  40 PRINT "*";TAB 31;"*"
  50 PRINT "* CIRCUITELOR ACTIVE
 SI PASIVE *"
  60 PRINT "*";TAB 31;"*"
  70 PRINT "*   REALIZAT DE FALI
E DRAGOS    *"
  80 PRINT "*";TAB 31;"*"
  90 PRINT "*
   ©1985    *"
 100 PRINT "*";TAB 31;"*"
 110 PRINT "**********************
**********"
 120 PAUSE 100: CLS
 130 PRINT "  DACA DORITI INSTRU
CTIUNI"
 140 PRINT '"  INTRODUCETI GOTO
help"
 150 LET help=3990
 160 PRINT '"DACA INTRODUCETI D
ATELE :"'"- DE LA CLAVIATURA AP
ASATI c"'
 170 PRINT "- DE PE BANDA APASAT
I m"'
 180 BEEP .1,.1
 190 IF INKEY$="c" THEN GO TO 26
0
 200 IF INKEY$="m" THEN GO TO 22
0
 210 GO TO 190
 220 PRINT "INTRODUCETI NUMELE F
ISIERULUI"'"UNDE AVETI DATELE"'
: INPUT F$
 230 OPEN #4;"m";1;f$: INPUT #4;
m: DIM d(18,4)
 240 FOR n=1 TO m: FOR i=1 TO 4:
 INPUT #4;d(n,i): NEXT i: NEXT n
: CLOSE #4
 250 GO TO 310
 260 CLS : BEEP .2,9: INPUT "Num
arul de componente ? ";m
 270 BEEP .1,8: DIM d(m+10,4)
 280 FOR n=1 TO m
 290 GO SUB 2510: PRINT n;" ";d$
 300 NEXT n
 310 GO SUB 2730
 320 CLS
 330 PRINT "DACA DORITI RASPUNSU
L :"'
 340 PRINT "in functie de frecve
nta"'"apasati f"'
 350 PRINT "la semnal dreptunghi
ular"'"apasati d"
 360 BEEP .1,9: LET nn=2
 370 FOR n=1 TO m
 380 IF d(n,2)>nn THEN LET nn=d(
n,2)
 390 IF d(n,3)>nn THEN LET nn=d(
n,3)
 400 NEXT n
 410 IF INKEY$="f" THEN GO TO 44
0
 420 IF INKEY$="d" THEN GO TO 31
20
 430 GO TO 410
 440 CLS : BEEP .1,8: INPUT "Fre
cventa inferioara fi=";fi
 450 BEEP .1,8: INPUT "Pasul df=
";df
 460 BEEP .1,8: PRINT "PENTRU RE
PREZENTAREA GRAFICA"'"pe axa X
sint 14 marcaje."'"Se recomanda
 ca numarul de"'"puncte in care
 se calculeaza"'"raspunsul circ
uitului sa fie :"'
 470 PRINT "np=1+13*n unde n=1,2
,3,...."'
 480 INPUT "np=";np
 490 LET fs=fi+df*(np-1)
 500 PRINT "fi=";fi;TAB 16;"fs="
;fs'"df=";df'"Nr. puncte ";np;T
AB 16;"Nr. noduri ";nn'
 510 PRINT "DACA CONTINUATI APAS
ATI c"'"DACA CORECTATI APASATI
 x"
 520 IF INKEY$="x" THEN BEEP .1,
9: GO TO 440
 530 IF INKEY$="c" THEN BEEP .2,
8: GO TO 550
 540 GO TO 520
 550 DIM n(np)
 560 FOR i=1 TO np
 570 LET n(i)=fi+(i-1)*df
 580 NEXT i
 590 GO SUB 600: CLS : GO TO 105
0
 600 CLS : DIM y(nn,nn,2): DIM w
(np,2,2,2): DIM g(np): DIM q(np)
 610 PRINT "ASTEPTATI !"'"Acum
calculez raspunsul"'"circuitulu
i in cele ";np;" puncte"
 620 FOR k=0 TO np-1
 630 LET f=n(k+1)
 640 GO SUB 660: NEXT k
 650 RETURN
 660 FOR i=1 TO nn
 670 FOR j=1 TO nn
 680 LET y(i,j,1)=0: LET y(i,j,2
)=0
 690 NEXT j
 700 NEXT i
 710 FOR n=1 TO m
 720 LET i=d(n,2): LET j=d(n,3)
 730 IF d(n,1)=1 THEN LET s=1: L
ET y=1/d(n,4)
 740 IF d(n,1)=2 THEN LET s=2: L
ET y=-1/(2*PI*f*d(n,4))
 750 IF d(n,1)=3 THEN LET s=2: L
ET y=2*PI*f*d(n,4)
 760 IF d(n,1)=4 THEN LET y(i,j,
1)=y(i,j,1)-d(n,4): GO TO 830
 770 IF j=0 THEN GO TO 820
 780 LET y(j,j,s)=y(j,j,s)+y
 790 IF i=0 THEN GO TO 830
 800 LET y(i,j,s)=y(i,j,s)-y
 810 LET y(j,i,s)=y(j,i,s)-y
 820 LET y(i,i,s)=y(i,i,s)+y
 830 NEXT n
 840 IF nn=2 THEN GO TO 930
 850 FOR n=nn TO 3 STEP -1
 860 FOR i=1 TO n-1
 870 FOR j=1 TO n-1
 880 LET y(i,j,1)=y(i,j,1)-(y(n,
n,1)*(y(i,n,1)*y(n,j,1)-y(i,n,2)
*y(n,j,2))+y(n,n,2)*(y(i,n,1)*y(
n,j,2)+y(i,n,2)*y(n,j,1)))/(y(n,
n,1)*y(n,n,1)-y(n,n,2)*y(n,n,2))
 890 LET y(i,j,2)=y(i,j,2)-(y(n,
n,1)*(y(i,n,1)*y(n,j,2)+y(i,n,2)
*y(n,j,1))-y(n,n,2)*(y(i,n,1)*y(
n,j,1)-y(i,n,2)*y(n,j,2)))/(y(n,
n,1)*y(n,n,1)+y(n,n,2)*y(n,n,2))
```

```
 900 NEXT j
 910 NEXT i
 920 NEXT n
 930 FOR i=1 TO 2
 940 FOR j=1 TO 2
 950 FOR s=1 TO 2
 960 LET w(k+1,i,j,s)=y(i,j,s)
 970 NEXT s
 980 NEXT j
 990 NEXT i
1000 LET rey=-(y(2,1,1)*y(2,2,1)
+y(2,1,2)*y(2,2,2))/(y(2,2,1)*y(
2,2,1)+y(2,2,2)*y(2,2,2))
1010 LET imy=(y(2,1,1)*y(2,2,2)-
y(2,1,2)*y(2,2,1))/(y(2,2,1)*y(2
,2,1)+y(2,2,2)*y(2,2,2))
1020 LET g(k+1)=SQR (rey*rey+imy
*imy)
1030 LET q(k+1)=180*(ATN (imy/(r
ey+1e-10))/PI+(1-SGN rey)*SGN (i
my)/2)
1040 RETURN
1050 PRINT "DACA DORITI SA :"''"
plotati apasati";TAB 19;"p"''"un
 nou calcul";TAB 19;"n"''"sa cit
iti datele   d"''"sa tipariti da
tele t"''
1060 IF INKEY$="t" THEN GO TO 12
10
1070 IF INKEY$="p" THEN BEEP .1,
9: GO TO 1370
1080 IF INKEY$="n" THEN BEEP .2,
8: GO TO 310
1090 IF INKEY$="d" THEN BEEP .3,
7: GO TO 1110
1100 GO TO 1060
1110 CLS : FOR h=1 TO np
1120 PRINT "Nr.";h;TAB 12;"F=";f
i+(h-1)*(fs-fi)/(np-1)
1130 LET am=4: LET a=g(h): GO SU
B 2390
1140 PRINT "A=";a$;
1150 LET a=20*LN (g(h)+1e-10)/LN
 10: GO SUB 2390
1160 PRINT TAB 12;"AdB=";a$;
1170 LET a=q(h): GO SUB 2390
1180 PRINT TAB 24;"F=";a$''
1190 NEXT h
1200 GO TO 1050
1210 LPRINT ''"fi=";fi;TAB 16;"fs
=";fs''"Nr. puncte ";np;TAB 16;"
Nr. noduri ";nn''
1220 PRINT "VALORILE CALCULATE I
N CELE ";NP''"PUNCTE SE POT TIPA
RI DIN P IN P"''
1230 INPUT "PASUL P=";PT
1240 FOR n=1 TO m
1250 LPRINT TAB (n-1)*16;n;t$(d(
n,1));d(n,2);",";d(n,3);"=";d(n,
4);
1260 NEXT n
1270 LPRINT '': FOR h=1 TO np ST
EP PT
1280 LPRINT "Nr.";h;TAB 12;"F=";
fi+(h-1)*(fs-fi)/(np-1)
1290 LET am=4: LET a=g(h): GO SU
B 2390
1300 LPRINT "A=";a$;
1310 LET a=20*LN (g(h)+1e-10)/LN
 10: GO SUB 2390
1320 LPRINT TAB 12;"AdB=";a$;
1330 LET a=q(h): GO SUB 2390
1340 LPRINT TAB 24;"F=";a$''
1350 NEXT h
1360 GO TO 1050
1370 CLS : PRINT "DORITI CA AMPL
ITUDINEA SA FIE"''"EXPRIMATA IN
dB ? (y/n)"
1380 DIM a(np): DIM b(np)
1390 IF INKEY$="n" THEN BEEP .3,
4: LET d=0: GO TO 1420
1400 IF INKEY$="y" THEN BEEP .2,
6: LET d=1: GO TO 1420
1410 GO TO 1390
1420 CLS : PRINT "ASTEPTATI !"''
"Acum calculez Amax si Amin"
1430 FOR i=1 TO np
1440 LET a(i)=g(i)*(1-d)+d*20*LN
 (g(i)+1e-10)/LN 10
1450 LET b(i)=q(i): NEXT i
1460 LET c=6: LET nr=np
1470 GO SUB 1480: GO TO 1050
1480 DIM c(c)
1490 FOR i=1 TO nr
1500 IF i=1 THEN LET c(1)=a(1):
LET c(3)=c(1): GO TO 1530
1510 IF a(i)>c(1) THEN LET c(1)=
a(i)
1520 IF a(i)<c(3) THEN LET c(3)=
a(i)
1530 IF c=3 THEN GO TO 1570
1540 IF i=1 THEN LET c(4)=b(1):
LET c(6)=c(4): GO TO 1570
1550 IF b(i)>c(4) THEN LET c(4)=
b(i)
1560 IF b(i)<c(6) THEN LET c(6)=
b(i)
1570 NEXT i
1580 CLS : PRINT "FIXATI MARCAJU
L GRAFICULUI PE"''"ORDONATA INTRO
DUCIND VALORILE"''"SOLICITATE"''
1590 IF c=6 THEN PRINT "Ao=Aorig
ine","Fo=Forigine"''"Am=Amaxima",
"Fm=Fmaxima"''"dA=(Am-Ao)/10","dF
=(Fm-Fo)/10"''
1600 IF c=3 THEN PRINT "Ao=Aorig
ine"''"Am=Amaxima"''"dA=(Am-Ao)/10
"''
1610 PRINT "Daca nu doriti schim
barea "''"valorii introduse apasa
ti"''"SPACE si ENTER"
1620 LET b$="AmdAAoFmdFFo"
1630 LET n1=10: GO SUB 2950
1640 CLS : BEEP .1,6: LET am=3
1650 BEEP .1,6: FOR i=47 TO 255
STEP 16
1660 PLOT i,15: DRAW 0,160
1670 NEXT i
1680 FOR i=15 TO 175 STEP 16
1690 PLOT 47,i: DRAW 208,0
1700 NEXT i
1710 FOR i=0 TO 10
1720 LET pl=INT (208/(nr-1))
1730 LET a=c(3)+i*c(2)
1740 GO SUB 2380
1750 PRINT AT 20-i*2,0;a$
1760 NEXT i
1770 LET q1=16/c(2)
1780 LET p1=15-q1*c(3)
1790 FOR i=1 TO nr-1
1800 LET yp=p1+q1*a(i)
1810 IF yp>175 THEN LET yp=175
1820 IF yp<15 THEN LET yp=15
1830 PLOT 47+pl*(i-1),yp
1840 LET yd=q1*(a(i+1)-a(i))
1850 IF yp+yd>175 THEN LET yd=17
5-yp
1860 IF yp+yd<15 THEN LET yd=15-
yp
1870 DRAW pl,yd
1880 NEXT i
1890 IF c=3 THEN GO TO 2070
1900 LET q2=16/c(5): LET p2=15-q
2*c(6)
1910 FOR i=1 TO nr-1
1920 LET yp=p2+q2*b(i)
1930 IF yp>175 THEN LET yp=175
1940 IF yp<15 THEN LET yp=15
1950 PLOT 47+(i-1)*pl,yp
1960 LET yd=q2*(b(i+1)-b(i))
1970 IF yp+yd>175 THEN LET yd=17
5-yp
```

```
1980 IF yp+yd<15 THEN LET yd=15-
yp
1990 DRAW p1,yd
2000 NEXT i
2010 FOR i=0 TO 9
2020 LET a=c(6)+i*c(5)
2030 GO SUB 2380
2040 PRINT INVERSE 1;AT 19-i*2,0
;a$
2050 NEXT i
2060 LET am=4
2070 PRINT AT 21,0;"Copiati graf
icul ? (C/N)"
2080 IF INKEY$="c" THEN GO TO 21
50
2090 IF INKEY$="n" THEN GO TO 21
10
2100 GO TO 2080
2110 PRINT AT 21,0;"
                    "
2120 IF c=3 THEN PRINT AT 21,0;"
 A     to=";ti;"     tm=";ts
2130 IF c=6 THEN PRINT AT 21,0;"
 A     fo=";fi;"     fm=";fs
2140 GO TO 2200
2150 PRINT AT 21,0;"
                    "
2160 LPRINT '''': LET am=4
2170 IF c=3 THEN FOR i=1 TO 14:
LET a=ti+(i-1)*(ts-ti)/13: GO SU
B 2390: LPRINT "t(";i;")=";a$,:
NEXT i
2180 IF c=6 THEN FOR i=1 TO 14:
LET a=fi+(i-1)*(fs-fi)/13: GO SU
B 2390: LPRINT "f(";i;")=";a$,:
NEXT i
2190 LPRINT '''': COPY : LPRINT '
'
2200 INPUT "CONTINUATI (y/n,ENTE
R) ";a$
2210 IF a$="n" THEN RETURN
2220 IF c=3 THEN GO TO 3850
2230 INPUT "Frecventa f=";f
2240 IF f>fs OR f<fi THEN PRINT
AT 21,2;"fi<f<fs": GO TO 2200
2250 BEEP .1,9: LET k=0
2260 GO SUB 660: LET am=4
2270 LET a=(1-d)*g(k+1)+d*20*LN
g(k+1)/LN 10
2280 GO SUB 2390: PRINT AT 21,0;
"
2290 PRINT AT 21,0;"f= ,f;"   M=
";a$;
2300 IF a>c(3) AND a<c(1) THEN P
LOT 47+(f-fi)*208/(fs-fi),13: DR
AW 0,1.5+(a-c(3))*16/c(2): GO TO
 2350
2310 PLOT 47+(f-fi)*208/(fs-fi),
12
2320 IF a<c(3) THEN DRAW 0,12
2330 IF a>c(1) THEN DRAW 0,160
2340 IF c=3 THEN GO TO 2370
2350 LET a=q(k+1): GO SUB 2390
2360 PRINT "   F=";a$
2370 GO TO 2200
2380 IF a=0 THEN RETURN
2390 LET a1=m-1
2400 LET a3=2.302585093
2410 LET a2=INT (LN ABS a/a3)
2420 LET a4=EXP (a3*(a2-a1))
2430 IF ABS a2<a1+2 THEN GO TO 2
480
2440 LET a=INT (a/a4+.5)/EXP (a3
*a1)
2450 IF a2>=0 THEN LET a$=STR$ a
+"E+"+STR$ a2
2460 IF a2<0 THEN LET a$=STR$ a+
"E"+STR$ a2
2470 RETURN
2480 LET a=a4*INT (a/a4+.5)
2490 LET a$=STR$ a
2500 RETURN
2510 PRINT "Introduceti componen
ta ";n;" sub forma :""Xij=valoa
re": INPUT d$: CLS
2520 IF d$(1)="r" THEN LET d(n,1
)=1
2530 IF d$(1)="l" THEN LET d(n,1
)=2
2540 IF d$(1)="c" THEN LET d(n,1
)=3
2550 IF d$(1)="g" THEN LET d(n,1
)=4
2560 LET d(n,2)=VAL d$(2): LET d
(n,3)=VAL d$(3): LET d(n,4)=VAL
d$(5 TO )
2570 RETURN
2580 PRINT '
2590 DIM t$(4): LET t$(1)="R": L
ET t$(2)="L": LET t$(3)="C": LET
 t$(4)="gm"
2600 FOR n=1 TO m
2610 PRINT TAB (n-1)*16;n;t$(d(n
,1));d(n,2);",";d(n,3);"=";d(n,4
);
2620 NEXT n: PRINT ''
2630 RETURN
2640 PRINT "DACA DORITI SA INREG
ISTRATI""DATELE INTR-UN FISIER"
""APASATI D/N"''
2650 IF INKEY$="d" THEN GO TO 26
80
2660 IF INKEY$="n" THEN GO TO 27
20
2670 GO TO 2650
2680 PRINT "INTRODUCETI NUMELE F
ISIERULUI": INPUT D$
2690 OPEN #4;"m";1;d$: PRINT #4;
m
2700 FOR n=1 TO m: FOR i=1 TO 4:
 PRINT #4;d(n,i): NEXT i: NEXT n
2710 CLOSE #4
2720 RETURN
2730 CLS
2740 PRINT "DACA DORITI SA :""c
orectati apasati";TAB 20;"x""an
ulati apasati";TAB 20;"0""compl
ectati apasati +""continuati ap
asati  c"
2750 GO SUB 2580
2760 IF INKEY$="x" THEN GO TO 28
10
2770 IF INKEY$="0" THEN GO TO 28
40
2780 IF INKEY$="+" THEN GO TO 29
20
2790 IF INKEY$="c" THEN GO SUB 2
640: RETURN
2800 GO TO 2760
2810 PRINT "Numarul componentei
?": INPUT n
2820 GO SUB 2510
2830 GO TO 2730
2840 PRINT "Numarul componentei
?": INPUT n
2850 FOR i=n+1 TO m
2860 FOR j=1 TO 4
2870 LET d(i-1,j)=d(i,j)
2880 NEXT j
2890 NEXT i
2900 LET m=m-1
2910 GO TO 2730
2920 LET n=m+1: GO SUB 2510
2930 LET m=m+1
2940 GO TO 2730
2950 LET c(2)=(c(1)-c(3))/n1
2960 IF c=6 THEN LET c(5)=(c(4)-
c(6))/n1
2970 FOR i=1 TO c
2980 PRINT AT 11+i,0;b$(2*i-1 TO
 2*i);"=";c(i)
```

```
2990 NEXT i
3000 FOR i=1 TO c
3010 IF i=2 OR i=5 THEN GO TO 30
70
3020 INPUT (b$(2*i-1 TO 2*i));"=
";a$
3030 IF a$=" " THEN GO TO 3050
3040 LET c(i)=VAL a$
3050 PRINT AT 11+i,16;"=
   ";AT 11+i,17;c(i)
3060 IF i=3 OR i=6 THEN LET c(i-
1)=(c(i-2)-c(i))/n1: PRINT AT 10
+i,16;"=                ";AT 10+i,17;
c(i-1)
3070 NEXT i
3080 PRINT AT 21,0;"Reveniti X",
"Continuati C"
3090 IF INKEY$="x" THEN GO TO 30
00
3100 IF INKEY$="c" THEN RETURN
3110 GO TO 3090
3120 CLS : PRINT "INTRODUCETI PE
RIOADA SEMNALULUI"''"DREPTUNGHIU
LAR T"
3130 LET np=12: DIM n(12)
3140 INPUT "T=";t: DIM b(24)
3150 FOR l=1 TO 12
3160 LET n(l)=(2*l-1)/t
3170 NEXT l: GO SUB 600
3180 FOR l=1 TO 12
3190 LET b(l)=g(l)
3200 LET b(l+12)=PI*q(l)/180
3210 NEXT l
3220 CLS : BEEP .1,8: PRINT "PEN
TRU REPREZENTAREA GRAFICA"''"pe
axa X sint 14 marcaje."''"Se rec
omanda ca numarul de"''"puncte i
n care se calculeaza"''"raspunsu
l circuitului sa fie :"''
3230 PRINT "np=1+13*n unde n=1,2
,3,..."
3240 PRINT "Perioada semnalului
este T=";t''"Timpul initial este
 t1"''"timpul final este t2"''"d
t=(t2-t1)/np"
3250 DIM c(3)
3260 INPUT "np=";nr
3270 LET c(3)=-2*t/10: LET c=3
3280 LET c(1)=11*t/10: LET c(2)=
(c(1)-c(3))/(nr-1)
3290 LET b$="t2dtt1": LET n1=nr-
1
3300 CLS : PRINT "STABILITI DOME
NIUL DE VARIATIE"''"INTRODUCIND
VALORILE SOLICITATE"''"Daca nu d
oriti schimbarea unei"''"valori
apasati SPACE si ENTER"
3310 GO SUB 2950: LET ti=c(3)
3320 LET ts=c(1): LET dt=c(2)
3330 CLS : PRINT "ASTEPTATI !"''
"Acum calculez raspunsul "''"cir
cuitului in cele"';nr;" puncte"
3340 DIM a(nr)
3350 FOR i=1 TO nr
3360 LET t1=c(3)+(i-1)*c(2)
3370 FOR j=1 TO 12
3380 LET j1=PI*(4*j-2)
3390 LET a(i)=a(i)+b(j)*SIN (j1*
t1/t+b(j+12))*SIN (j1/46)/(j1*j1
)
3400 NEXT j
3410 LET a(i)=368*a(i)
3420 NEXT i
3430 CLS
3440 PRINT ''"DACA DORITI SA :"'
'
3450 PRINT "reprezentati grafic
apasati";TAB 29;"g"''
3460 PRINT "cititi datele apasat
i";TAB 29;"c"''
3470 PRINT "tipariti datele apas
ati";TAB 29;"t"''
3480 PRINT "schimbati domeniul a
pasati";TAB 29;"d"''
3490 PRINT "iesiti din subrutina
 apasati";TAB 29;"x"
3500 IF INKEY$="g" THEN CLS : PR
INT "ASTEPTATI !"''"CALCULEZ Ama
x SI Amin": GO SUB 1480: GO TO 3
440
3510 IF INKEY$="c" THEN GO TO 36
30
3520 IF INKEY$="t" THEN GO TO 37
30
3530 IF INKEY$="x" THEN GO TO 31
0
3540 IF INKEY$="d" THEN GO TO 32
20
3550 GO TO 3500
3560 LET x=0
3570 FOR j=1 TO 12
3580 LET j1=PI*(4*j-2)
3590 LET x=x+b(j)*SIN (j1*t1/t+b
(j+12))*SIN (j1/46)/(j1*j1)
3600 NEXT j
3610 LET x=368*x
3620 RETURN
3630 LET am=4: CLS
3640 PRINT "PERIOADA SEMNALULUI
ESTE ";t''
3650 FOR i=1 TO nr
3660 LET a=ti+(i-1)*dt
3670 GO SUB 2380
3680 PRINT "Nr.";i;TAB 6;"t=";a$
;
3690 LET a=a(i): GO SUB 2380
3700 PRINT TAB 19;"A=";a$
3710 NEXT i
3720 GO TO 3440
3730 LET am=4
3740 PRINT ''"CELE ";NR;" VALORI
 CALCULATE"''"SE POT TIPARI DIN
P IN P"''
3750 INPUT "@ASUL P=";PT
3760 LPRINT ''"PERIOADA SEMNALUL
UI ESTE ";t''
3770 FOR i=1 TO nr STEP PT
3780 LET a=ti+(i-1)*dt
3790 GO SUB 2380
3800 LPRINT "Nr.";i;TAB 6;"t=";a
$;
3810 LET a=a(i): GO SUB 2380
3820 LPRINT TAB 19;"A=";a$
3830 NEXT i
3840 GO TO 3440
3850 INPUT "TIMPUL  t=";t1
3860 GO TO 3880
3870 INPUT "to<t<tm  t=";t1
3880 IF t1<ti OR t1>ts THEN GO T
O 3870
3890 GO SUB 3560
3900 LET a=X: GO SUB 2380
3910 PRINT AT 21,0;"
                   "
3920 PRINT AT 21,1;"t=";t1;"   A
=";a$
3930 IF a>c(3) AND a<c(1) THEN P
LOT 47+(t1-ti)*208/(ts-ti),12: D
RAW 0,1.5+(a-c(3))*16/c(2): GO T
O 2200
3940 PLOT 47+(t1-ti)*208/(ts-ti)
,12
3950 IF a<c(3) THEN DRAW 0,12
3960 IF a>c(1) THEN DRAW 0,160
3970 GO TO 2200
3980 CLS
3990 PRINT "Un nod este un punct
 unde sint"
4000 PRINT "conectate cel putin
doua"
```

```
4010 PRINT "componente"
4020 PRINT "pot fi numai 10 nodu
ri 0,1,...,9"
4030 PRINT '"TOTDERUNA"
4040 PRINT '"Nodul nr.0 este mas
a"
4050 PRINT '"Nodul nr.1 este int
rarea"
4060 PRINT '"Nodul nr.2 este ies
irea"
4070 PRINT '"Componentele se int
roduc astfel"
4080 PRINT "rezisrentele rij=val
oare"
4090 PRINT "condensatoarele cij=
valoare"
4100 PRINT "inductantele lij=val
oare"
4110 PRINT "i si j sint nodurile
 intre care"
4120 PRINT "se conecteaza compon
enta"
4130 PRINT "nu conteaza ordinea
in care sint"
4140 PRINT "scrise rij=rji"
4150 PRINT '"TOATE VALORILE SE I
NTRODUC IN SI"
4160 PRINT '"sursele de curent c
omandate in"
4170 PRINT "tensiune au un capat
 conectat la"
4180 PRINT "nodul 0"
4190 PRINT "Daca tensiunea de co
manda se ia"
4200 PRINT "intre nodul a(in faz
a) si nodul"
4210 PRINT "b(in antifaza) iar c
urentul se"
4220 PRINT "injecteaza in nodul
c"
4230 PRINT "in calculator se int
roduc"
4240 PRINT "valorile :"
4250 PRINT "gca=valoare si gcb=-
valoare"
4260 PRINT "daca b=0 se introduc
e numai"
4270 PRINT "gca=valoare"
4280 PRINT '"EXEMPLU"
4290 PRINT '"r12=1Kohm   c20=2nF
l20=3nH"
4300 PRINT "se introduce :"
4310 PRINT "r13=1e3   c20=2e-9   l
20=3e-9"
```

DRAGOŞ FĂLIE

CALCULUL DERIVATEI FUNCŢIILOR POLINOMIALE DE GRAD MAI MIC SAU EGAL CU 10

Liniile 1Ø - 14Ø realizeaza introducerea si validarea datelor precum si alocarea memoriei pentru vectorul A, vector ce contine coeficientii polinomului.

Liniile 15Ø - 19Ø afiseaza functia.

Liniile 2ØØ - 22Ø deriveaza functia, operind direct asupra vectorului A.

Linia 23Ø anuleaza termenul corespunzator lui x^n, datorita faptului ca derivata unei functii polinomiale are gradul cu 1 mai mic decit functia primitiva.

Liniile 24Ø - 28Ø afiseaza functia derivata.

Liniile 32Ø -43Ø reprezinta subrutina care, din datele din vectorul A, constituie prin concatenari succesive variabila S$ care contine forma afisabila a derivatei.

```
1Ø CLS
2Ø  PRINT "DERIVAREA FUCTIILOR
POLIOMIALE"
3Ø   INPUT "Gradul poliomului
?(n<=1Ø):";N
4Ø IF N<=Ø OR N>1Ø THEN GOTO 3Ø
5Ø PRINT: PRINT "Functie polino
miala de gradul ";N: PRINT
6Ø PRINT "Introduceti coeficien
tii in ordine descrescatoare a
gradului !"
7Ø PAUSE 75
1ØØ DIM A(N+1)
11Ø FOR I=N TO Ø STEP -1
12Ø  PRINT "a(";I;")=";: INPUT
A(I+1): PRINT "A(";I;")=";A(I+1)
14Ø NEXT I
15Ø GOSUB 32Ø
16Ø PRINT : PRINT "Functia este:
": PRINT
17Ø PRINT "f(x)=";S$
2ØØ FOR I=1 TO N
21Ø LET A(I)=A(I+1)*I
22Ø NEXT I
23Ø LET A(N+1)=Ø
24Ø GOSUB 32Ø
25Ø  PRINT : PRINT "Derivata
functiei este:": PRINT
26Ø PRINT "f'(x)=";S$
29Ø    INPUT "Alta derivare
?(d/n)";R$
3ØØ IF R$="D" THEN GOTO 1Ø
31Ø STOP
32Ø LET S$=""
33Ø FOR I=N+1 TO 1 STEP -1
34Ø IF A(I)=Ø THEN GOTO 4ØØ
36Ø IF A(I)>Ø THEN LET K$="+"
37Ø LET S$=S$+K$+STR$(A(I))
38Ø  IF I=2 THEN S$=S$+" X ":
GOTO 4ØØ
385 IF I=1 GOTO 4ØØ
39Ø LET S$=S$+" X^"+STR$(I-1)+"
"
4ØØ NEXT I
41Ø IF S$="" THEN LET S$="Ø"
42Ø IF S$(1 TO 1)="+" THEN LET
S$=S$(2 TO)
43Ø RETURN
```

ADRIAN TĂCIULESCU

AVENTURA MICROINFORMATICII

În urmă cu 15 ani informatica nu ieşise încă din centrele de calcul. Calculatoarele, maşini enorme şi foarte fragile, nu suportau nici măcar o mică variaţie de temperatură.

În anii care au urmat, aceşti giganţi au părăsit treptat cuştile lor climatizate. Miniaturizarea, dialogul mult mai intim dintre om şi maşină, dar mai ales diminuarea exponenţială a preţurilor, sînt factori care au făcut calculatoarele accesibile tuturor.

O comparaţie extrem de plastică, des utilizată în literatura de specialitate pentru a reflecta ritmurile scăderii preţurilor în acest domeniu, arată că dacă automobilele s-ar fi ieftinit în aceeaşi proporţie, atunci preţul unui Rolls-Royce ar fi fost astăzi egal cu cel al unei triciclete!

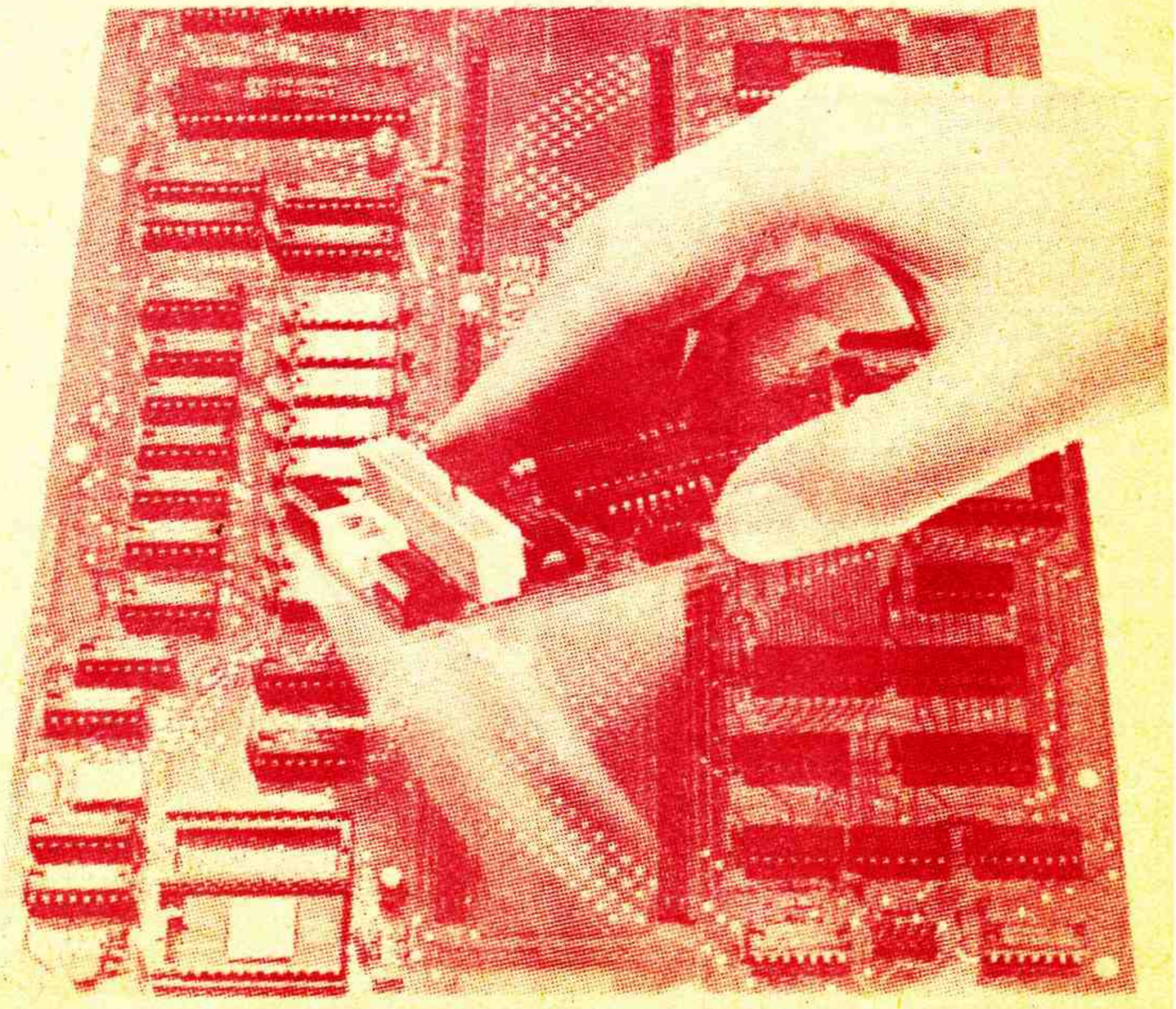
Poate deveni microcalculatorul un aparat pedagogic, un instrument al unei noi culturi? Specialiştii răspund cu prudenţă, dar în principiu cu optimism.

I.B.M. sau calculatoare pentru pescuitul „en-gros"

În anul 1924, au apărut, pentru prima dată, cele trei litere albastre ale lui International Business Machines (I.B.M.), noul nume dat de Thomas Watson senior firmei Computing Tabulating Recording Corp., înfiinţată în 1914. Începînd de la acea dată, „Big Blue" nu a încetat să se dezvolte, vînzînd iniţial maşini de încasat, tabulatoare, material de birou, iar mai tîrziu, în jurul anilor '50, calculatoare. Astăzi aproximativ 70% din totalul maşinilor de tehnică de calcul de capacitate mare şi medie instalate în lume sînt înregistrate cu mica emblemă a celor trei litere. Această dominaţie unică în analele lumii capitaliste se explică, în parte, prin avansul tehnologic pe care l-a dobîndit I.B.M. la începutul anilor '60, o dată cu apariţia primelor modele din cadrul faimoasei serii „360".

Cifra trei semnifică numărul generaţiei din care aceste calculatoare făceau parte, generaţie care eliminase definitiv tuburile electronice, pe care le înlocuise cu tranzistoare; 60 reprezintă, pur şi simplu, anul apariţiei acestui model. Aceste maşini, cele mai fiabile şi mai puţin costisitoare de pînă atunci, au marcat adevăratul demaraj al informaticii de gestiune. Aceasta a fost epoca în care calculatoarele au început să pătrundă masiv în marile întreprinderi şi instituţii americane.

În 1977 şi-au făcut apariţia primele microcalculatoare Apple II. Succesul rapid al lui Steve Jobs şi Stephen Wozniak a suscitat interesul a numeroşi tineri ingineri şi informaticieni. O eflorescenţă de mici întreprinderi, apărute aproape peste noapte, se lansează cu mult curaj în aventura microinformaticii, iar piaţa acestor produse progresează cu mare viteză. I.B.M. pare însă să privească această evoluţie de la înălţimea turnului său de fildeş. Dacă I.B.M. neglijează microcalculatoarele, estimează aceşti observatori economici, este din cauză că micile maşini vor reprezenta întotdeauna numai un sector marginal al industriei de prelucrare a informaţiei. Dar iată că faptele dezmint



această analiză pesimistă. Din ce în ce mai multe compartimente economice, cu deschidere redusă către metodele moderne de gestiune, încep să constate avantajele pe care le-ar putea obține, prelucrînd automat datele.

În același timp, informatica se repartizează pe diferite ramuri economice, se descentralizează. Utilizatorii pot, în fine, să se adreseze, pentru aplicațiile lor specifice, unui serviciu informatic. Dar trebuie să aștepte ca specialiștii să aibă timp, sau să binevoiască să elaboreze programele necesare. Dialogul este dificil, întîrzierile sînt mari, problemele sînt adeseori rezolvate prin soluții ad-hoc, înainte ca specialiștii să termine redactarea programelor. Cadrele locale se instruiesc, atunci cînd au ocazia, în utilizarea microcalculatoarelor, care le asigură totală autonomie. Rezultat: micile mașini se înmulțesc rapid pe birourile serviciilor și departamentelor economice. Pentru I.B.M. acest fapt a reprezentat un semnal de alarmă. De altfel, „Big Blue" încercase, cu mai mult timp în urmă, să răspundă la asaltul nespecialiștilor, inventînd „infocentrul".

Ideea constă în a alcătui o arhitectură informatică concentrică ce poate permite unui număr cît mai mare de neinițiați, aflați la pupitrul terminalelor, să aibă acces la un calculator central și la resursele acestuia de memorare și stocare a informațiilor.

Întregul sistem se baza pe un software puternic care să îl ajute pe novice să-și dezvolte singur propria sa aplicație. Interesul fabricantului era evident. Cu cît numărul terminalelor, instalate în așa-zisul infocentru, va fi mai mare cu atît va crește consumul de „timp-unitate centrală". Foarte curînd puterea instalată a sistemului de calcul va deveni insuficientă. Vor fi necesare noi unități centrale, noi periferice (discuri magnetice, benzi magnetice, imprimante etc.) și noi produse software.

Ideea de infocentru nu a cunoscut, poate, întregul succes scontat, din cauza exploziei microinformaticii profesionale din jurul anilor '70. Totuși această explozie i-a permis colosului american să-și pună în aplicare aceeași idee într-un context nou. O primă observație: **cei care reușiseră să construiască microcalculatoare de mare succes porniseră de la echipe mici și condiții modeste;** *în concluzie, gigantul I.B.M. va crea, în interiorul său, aceste condiții favorabile creativității. În iulie 1980, o mică sucursală de 14 persoane a fost instalată la Boca Raton, lîngă New York, avînd misiunea de a construi, în termen de un an, primul micro I.B.M. Numele dat acestei echipe a fost Enter Systems.*

În perioada care a urmat, a avut loc cea de-a doua lovitură. Primul său PC (personal computer) prezentat în vara lui 1981 este fabricat numai cu componente construite în afara concernului. De reținut că microprocesorul de bază aparține lui INTEL (este un microprocesor de 16 biți, ceea ce indică faptul

Calculatoare personale din țările socialiste

Denumire	Țara	Tip	Compatibilitate	μP	Mem. int. Ko	Memorie externă	Sistem de operare
Pravetz 82PC	R.P.B.	b	Apple	6502	48—64	minidisc flexibil	DOS (CP/M)
Intelext	R.P.B.	c	IBM PC XT	8088	256—1024	discuri flexibile disc fix 20 Mo	MS-DOS
SMEP PP06	R.S.C.	b	IBM	8088	256	discuri flexibile	MS-DOS
Robotron 9001	R.D.G.	a/b	CP/M	Z80	16—64	disc flexibil	CP/M
Robotron 1715	R.D.G.	b	—	Z80	64	disc flexibil	SIOS, IAMB
Meritum I	R.P.P.	a	—	Z80	16—64	casetă magnetică	
Meritum.II	R.P.P.	a/b	TRS-DOS	Z80	32—64	disc flexibil	CP/M
Primo	R.P.U.	a	—	Z80	48	casetă magnetică	
Proper 16B	R.P.U.	c	IBM PC XT	8088	1024	discuri flexibile disc fix 27 Mo	MS-DOS
Iskra 555	U.R.S.S.	b	—	K589	48	disc flexibil	OS ISKRA
Agat	U.R.S.S.	b	Apple	K588	64	disc flexibil	DOS
Electronica MC 1201	U.R.S.S.	c	IBM	8088	256	disc flexibil	MS-DOS
Electronica skolnița	U.R.S.S.	a/b	—	K1801	32	casetă sau disc flexibil	FOBOS RAFOS

că I.B.M. vizează în mod special piaţa microcalculatoarelor profesionale), iar sistemul de operare MS-DOS este cumpărat de la Microsoft.

Şi mai surprinzător încă, I.B.M. publică specificaţiile tehnice ale maşinii, cu toate că fabricanţii de pînă atunci păstraseră secretul tehnologic pentru a evita o creştere a concurenţei. Dimpotrivă, numărul unu mondial caută să suscite un viu curent de activitate pe linia produsului său, spre a-l impune ca standard; contează, de asemenea, pe puternica sa reputaţie, pentru a-i atrage pe producătorii de software.

Această strategie comercială, **însoţită de o mare campanie publicitară de pregătire a lansării pe piaţă a produsului,** s-a dovedit un succes care a întrecut chiar şi cele mai optimiste aşteptări; cu toate acestea, părerea generală este că I.B.M. PC este un produs de factură clasică, ce nu aduce inovaţii tehnice semnificative. Lucru ce nu îi împiedică însă pe utilizatori să comande anual, cu ochii închişi, sute de mii de exemplare de I.B.M. PC.

Furnizorii de produse software nu prididesc să umple piaţa cu programe destinate acestei microvedete.

I.B.M. a continuat să-şi dezvolte gama de micro-uri, cu mari facilităţi de conectare la calculatoarele mari.

Începînd cu anul 1983, I.B.M. se situează în fruntea plutonului, în detrimentul lui Apple. Dar acesta din urmă, a cărui agonie părea previzibilă, a cunoscut un mare reviriment, într-un moment în care puţini observatori economici se mai aşteptau.

Apple cîştigă pariul

În anul 1975, în garajul din fundul curţii, Steve Jobs, în vîrstă de 20 de ani, se amuză împreună cu prietenul său, „bătrînul" Stephen Wozniak, în vîrstă de 26 de ani. Aceşti doi talentaţi ingineri, extrem de puşi la curent cu toate noutăţile tehnologice, construiesc un microsistem bazat pe un microprocesor, o pastilă de siliciu inventată cu cîţiva ani mai devreme de către INTEL, şi care integrează în cîţiva centimetri pătraţi toate funcţiile unei unităţi centrale de calculator. Astfel s-a născut microcalculatorul Apple I, exemplar unic a cărui variantă avea să cunoască o mare răspîndire. „Obiectivul nostru este să oferim instrumente personale de mare productivitate, disponibile în mod constant şi foarte simple de utilizat în toate situaţiile." Această strategie constituie originea succesului celor doi camarazi.

„Lisa", varianta îmbunătăţită a lui Apple I, dispune de facilităţi de prelucrare a textelor, de programe utilitare destinate rezolvării problemelor de decizie şi de un bogat material de birou (grafică, agendă, calculator de buzu-

În contextul introducerii tehnicii de vîrf în toate domeniile economice naţionale, ţările socialiste acordă o atenţie deosebită atît producţiei calculatoarelor personale, cît şi lărgirii domeniilor de utilizare a acestora. Individual sau cu eforturi comune, ţările socialiste produc o gamă largă de calculatoare familiale sau profesionale, echipamente periferice performante pentru acestea, elaborează soft de bază şi aplicativ pentru rezolvarea unei game însemnate de probleme de evidenţă economică, proiectare industrială, instruire etc.

În general, în ţările socialiste se produc următoarele tipuri de calculatoare personale: ● calculatoare personale familiale cu microprocesor Z 80 (HT 10-80, PRIMO în R.P.U., ROBOTRON 1715, CM 6908 în R.D.G., MERITUM I, II şi III în R.P.P. etc.) ● calculatoare personale semiprofesionale compatibile cu modelul APPLE II (PRAVETZ ÎN R.P.B., AGAT în U.R.S.S. etc.) ● calculatoare personale profesionale compatibile cu modelele IBM PC (PROPER în R.P.U., INTELEXT în R.P.B., ISKRA 250 în U.R.S.S. etc., SMEP PP06 în R.S.C.).

În cadrul Programului complex al progresului tehnico-ştiinţific pînă în anul 2000, adoptat de Sesiunea CAER la sfîrşitul anului 1985, ţările socialiste au pus de acord o tematică cuprinzătoare, substanţială în acest domeniu, pe care urmează să o realizeze pe baza colaborării multilaterale.

În **R.P.Bulgaria** se utilizează larg calculatoarele personale de diverse tipuri în activitatea bancară, comerţ, hoteluri, industrie etc.

Anual se produc mai multe zeci de mii de asemenea echipamente într-o gamă largă de configuraţii şi performanţe tehnice (exemplu: calculatoarele PRAVETZ). De asemenea se produc calculatoare profesionale compatibile cu modelele IBM PC XT (familia INTELEXT), inclusiv cu discuri în tehnologie Winchester de 20 Mo.

De menţionat că numai în 1985 au intrat în fabricaţie mai mult de 5 tipuri de calculatoare personale familiale şi profesionale. Este de remarcat, de asemenea, faptul că s-a dezvoltat o familie de roboţi (ROBCO) pe bază de calculatoare personale.

În **R.S.Cehoslovacă** există, de asemenea, o preocupare susţinută pentru producerea de calculatoare personale compatibile IBM PC (modelul SMEP 8088) şi pentru extinderea utilizării acestor sisteme complexe în activităţile de educaţie, birotică, în sistemele bancare, conectate cu echipamente grafice, cu imprimante etc.

În **R.D.Germană,** firma ROBOTRON produce anual mai multe mii de calculatoare personale familiale şi profesionale, utilizate în special în activitatea de proiectare şi în industrie, pentru evidenţa producţiei şi a materialelor.

În **R.P.Polonă** se produc cîteva tipuri de calculatoare personale echipate cu discuri flexibile şi monitoare de producţie poloneză (exemplu: MERITUM I, II, III etc.). Există şi alte direcţii, cum ar fi calculatoarele personale profesionale compatibile PDP (MERA), ceea ce duce la importante facilităţi de realizare a reţelelor de calculatoare pe bază de mini, micro şi calculatoate personale.

În **R.P.Ungară** se produc atît calculatoare personale (familiale şi profesionale), cît şi echipamente periferice pentru acestea (exemplu: unităţi de discuri magnetice flexibile şi Winchester de diferite capacităţi).

Dintre calculatoarele personale familiale se remarcă cele de tipul HT 10, PRIMO etc., iar dintre cele profesionale PROPER 16, VT 16 şi M08X.

Numai în anul 1985 au intrat în producţie 26 de modele de calculatoare personale.

În **Uniunea Sovietică** se produc mai multe tipuri de calculatoare personale familiale şi profesionale. Primele calculatoare NEVA 501, AGAT ş.a. erau calculatoare pe 8 biţi; în prezent categoria calculatoarelor personale familiale a fost extinsă cu calculatoarele pe 16 biţi ISKRA, ELECTRONICA ş.a. Pe linia calculatoarelor personale profesionale Uniunea Sovietică a dezvoltat cîteva tipuri compatibile cu IBM PC (exemplu: ISKRA 250).

Ţinînd seama de faptul că în această ţară a fost adoptat un amplu program de perfecţionare a învăţămîntului de toate gradele pînă în 1990, în primul rînd prin larga utilizare a calculatoarelor personale în procesul instruirii, au fost introduse în fabricaţie o serie de calculatoare personale (exemplu: ELECTRONICA-SKOLNIŢA), urmînd ca în viitorii ani să se producă o gamă largă de echipamente asemănătoare cu aceeaşi destinaţie.

Aceste exemple ilustrează elocvent preocupările ţărilor socialiste în domeniul atît de important şi de actual, reprezentat de calculatoarele personale. Se estimează că în viitor acestea vor juca un rol determinant în dezvoltarea unor direcţii fundamentale ale utilizării tehnicii de calcul: reţele de calculatoare, inteligenţă artificială.

Ing. NICOLAE ARCUŞI,
ION DIAMANDI

nar etc.). Trecerea de la o funcţie la alta se face uşor, fără întrerupere, şi se pot stabili o succesiune şi o înlănţuire logică între mai multe funcţii. Totul apare pe un ecran de înaltă rezoluţie, pe care diversele prelucrări aflate în curs sînt afişate în ferestre, exact la fel cum mai multe dosare sînt deschise pe birou.

Pe de altă parte, însă este cunoscută reticenţa cadrelor de conducere în ce priveşte folosirea claviaturii, instrument pe care preferă sa-l încredinţeze secretarelor.

Evident, toate avantajele „Lisei" implică existenţa unor caracteristici tehnice de înalt nivel: un microprocesor foarte puternic, Motorola 68000 (16/32 biţi), o memorie de talie mare şi o capacitate de stocare a informaţiei neobişnuită pentru un micro (un disc dur de 5 milioane de caractere). Rezultat: preţul „Lisei" este foarte ridicat şi, în ciuda entuziasmului general al specialiştilor şi al performanţelor sale, „Lisa" nu se vinde. În aceeaşi perioadă, I.B.M. PC face ravagii pe piaţa microcalculatoarelor, impunîndu-se ca un standard. Sfîrşitul anului 1983 pare a fi destul de întunecat pentru Apple. Rentabilitatea este mică, iar acţiunile scad în Wall Street. Se va vedea oare Apple redus la tăcere, adică se va supune normei I.B.M., şi va produce în continuare material compatibil cu cel al numărului unu mondial? Împotriva părerii tuturor, Apple îşi continuă strategia sa independentă şi novatoare, care se concretizează, în februarie 1984, în lansarea unui nou produs: „MacIntosh". Construit pe baza aceluiaşi microprocesor ca şi fratele său mai mare, „MacIntosh" dispune de un software şi periferie mai modeste, dar filozofia sa este aceeaşi: fiabilitate, putere şi simplitate. Preţul său este mult mai accesibil decît al „Lisei".

Succesul lui „MacIntosh" se repercutează şi asupra vînzării „Lisei", cu atît mai mult cu cît două noi modele sînt disponibile, iar preţurile lor se situează într-un interval admisibil. Evident, „bătrînul" Apple II continuă să se vîndă într-un ritm susţinut, la fel ca şi noua versiune portabilă Apple IIC, apărută la numai două luni după „MacIntosh".

Dacă anul 1983 este anul I.B.M. în microinformatică, este incontestabil faptul că anul 1984 aparţine lui Apple.

Cea de-a treia variantă „à la française"

În 1973, Truong Trong Thi fondează la Orsay, în Franţa, societatea R2E şi construieşte Micral, primul microcalculator. Acest moment reprezintă actul de naştere al microinformaticii; primul micro a fost construit de francezi în 1975 – Aluyane –, dar „fenomenul micro" este anglo-saxon. I.B.M. fabrică cîte un PC la fiecare 10 secunde, Apple cîte un „MacIntosh" la fiecare 27 secunde.

Dacă studiem fenomenul francez în acest domeniu, constatăm următoarele simptome: mai întîi francezii nu au înţeles, de la început, „fenomenul micro". Nu au înţeles implicaţiile economice ale acestui fenomen: în prezent orice mică întreprindere îşi poate permite să cumpere un calculator, lucru care cu 10 ani în urmă era imposibil. Microinformatica a reprezentat desacralizarea calculatorului şi transformarea lui într-un instrument modern de lucru. Nu au fost înţelese nici implicaţiile sociale ale fenomenului micro: imaginea informaticianului în turnul său de fildeş a fost definitiv distrusă. Acesta a devenit un specialist între atîţia alţii. În urmă cu zece ani calculatorul era un monstru sacru; astăzi „hobbyştii" au devenit aproape la fel de numeroşi ca şi specialiştii. De aici derivă şi aspectul de masă al microinformaticii.

Un alt principiu care a fost ignorat: construcţia unui calculator mare şi a unui microcalculator se supune unor legi foarte diferite. Astfel, Steve Jobs, unul dintre fondatorii lui Apple, a realizat primul prototip în garajul părinţilor săi. Ulterior, I.B.M. a organizat o echipă de 14 ingineri pentru construcţia PC-ului. **Această echipă datorează marea sa reuşită, între altele, independenţei sale: diferite locuri de muncă, orar flotant fără un control sistematic** etc. În Franţa, abia în 1983 a fost creată o secţie specială de microordinatoare „Thompson micro-informatique grand public", organizată pe principii similare, principii ce s-au dovedit a fi deosebit de favorabile pentru asigurarea unei creativităţi efervescente.

Un lucru este cert: după ce a inventat primul micro, în 1973, Franţa a lăsat norocul să-i scape printre degete.

Totuşi, apreciază specialiştii în marketing, este posibil să existe şi o a treia variantă „à la française", care să permită cel puţin cucerirea pieţei interne. O astfel de variantă se bazează pe transformarea terminalelor Minitel, produse de Telic-Alcatel, în serie mare, în terminale inteligente care, prin funcţiunile lor, să poată înlocui un microcalculator, evident la un preţ mult mai mic. Nu rămîne de demonstrat decît că această opţiune, foarte atractivă din punct de vedere comercial şi industrial, este de natură să producă revirimentul mult aşteptat.

Imperiul surprizelor

Veritabil „laborator al Occidentului", cum o numea André Malraux, Japonia surprinde atît prin performanţele sale tehnice, cît şi prin evoluţia rapidă a mentalităţilor. În domeniul microinformaticii, piaţa este dominată de două mari tendinţe: o mare varietate de produse şi un apreciabil efort de standardizare. În acest imperiu al producţiei de masă, toate ramurile industriei caută să producă rapid, în cantităţi enorme, pentru a vinde la fel de rapid şi eficient produse destinate să cadă, tot rapid, pradă uzurii morale, înlocuite fiind de altele. Industria microcalculatoarelor nu face nici ea excepţie de la această regulă, iar consumatorii parcurg încontinuu aceste cicluri „cumpărare-utilizare-abandonare", cicluri ritmate de apariţia perpetuă de noi produse.

Iată un exemplu semnificativ în ce priveşte dinamismul constructorilor şi elasticitatea cererii consumatorilor: Fujitsu (I.B.M.-ul japonezilor) lansează în 1981 microcalculatorul FM–8, astăzi clasic, dar care la acea-vreme constituia un succes (procesor Z 80, 128 K RAM, ecran color de 640x200 de puncte, memorie pe

bule magnetice etc.). Rezultatul: eşec total. Gigantul nu se descurajează însă pentru atîta lucru şi scoate, doi ani mai tîrziu, FM–11, un micro de 16 biţi, cu o memorie de 256 K RAM, cu sistem de operare CP/M–86. Orientat către uzul profesioniştilor, FM–11 are o soartă mai norocoasă decît predecesorul său.

Vînzările demarează, dar, în faţa rezultatelor mediocre, constructorul decide să îl abandoneze în favoarea următoarelor două modele: FM–7 şi FM–x.

Publicul se adaptează cu o supleţe remarcabilă la această mare varietate de produse. Astăzi FM–7 cunoaşte în Japonia un mare succes, beneficiind şi de valul de dezvoltare a produselor software şi, în special a jocurilor, val care se face simţit în ultimii doi ani în „Imperiul Soarelui Răsare". Acest exemplu al firmei Fujitsu este elocvent în ce priveşte dinamismul (a se citi „agresivitatea") industriei japoneze, care nu ezită să înnoiască, într-un timp record, întreaga sa gamă de produse. Astfel, în prezent, NEC propune publicului japonez nu mai puţin de 11 modele de microuri Sharp 7, fără a mai socoti calculatoarele de buzunar; Hitachi, Toshiba, National Panasonic şi Sord oferă mai mult de 25 de modele. Ce să alegi? Eterna problemă a consumatorului capătă în Japonia alura unei adevărate dileme.

Începînd de anul trecut, alegerea unui produs anume a devenit şi mai dificilă datorită adoptării unui standard comun, standardul MSX. Fiecare maşină MSX trebuie să comporte un minimum de caracteristici funcţionale, cum sînt: procesor Z80, cel puţin 16K RAM, Basic Microsoft etc. Acest lucru permite unui proprietar de calculator familial MSX să intre într-o prăvălie de soft şi să cumpere un program, stocat pe casetă, care să fie compatibil cu maşina sa, fără ca pentru aceasta să fie necesar să facă altă menţiune decît MSX. Din programele vîndute 70% reprezintă jocurile, 20% programe destinate „hobbyştilor" şi numai 10% programe destinate profesioniştilor. Microcalculatoarele destinate profesioniştilor sînt vîndute, de cele mai multe ori, de firme de service şi sînt însoţite de un soft pe măsură, ceea ce explică procentajul scăzut al vînzării programelor pentru profesionişti. În mod bizar, 80% din programe se vînd stocate pe casete. Unităţile de disc flexibil nu sînt atît de răspîndite pe cît s-ar putea crede. De multe ori, microcalculatoarele par a fi considerate, de către cumpărătorii lor, drept simple console pentru jocurile video. În timp ce în Europa se pune un mare accent pe aspectul educativ al microinformaticii, în Japonia aceasta este considerată în special drept o modalitate de petrecere a timpului liber.

O piaţă dificilă

Cu toate că piaţa microinformaticii nu a demarat în Republica Federală Germania decît în 1983, este posibil ca în anii viitori aceasta să cunoască creşterea cea mai spectaculoasă din Europa. Dar experţii nu ezită nici în prezent să se refere la o „subdezvoltare a pieţei de produse microinformatice". Această situaţie poate fi explicată făcînd apel la cauze de natură economică: pînă la sfîrşitul anului 1982 oferta de micro-uri era extrem de redusă, evident ca

Calculatoare personale din țări capitaliste

Denumire	Firmă	Tip	Anul	μP	Mem.int Ko	Memorie externă	Sistem de operare	Limbaje
TRS-80	Tandy Radio Shack (SUA)	a	1980	Z80A	16-48	casetă magnetică	BASIC-TRS 80	Basic, Logo
ATARI 600 XL	ATARI (SUA)	a	1981	6502	16-48	casetă magnetică	BASIC-ATARI	Basic, Pascal
IMB PC	IBM (SUA)	c	1981	8088	256-640	discuri flexibile și disc fix	MS-DOS	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Porth
Sinclair Spectrum	Sinclair (Anglia)	a	1982	Z80A	16-48	casetă magnetică sau microdrive	BASIC Sinclair	Basic, Pascal, C, Micro-Prolog, Logo, Forth
Commodore 64	Commodore (SUA)	a/b	1982	6510	64	casetă magnetică disc flexibil	DOS (CP/M)	Basic, Pascal, Forth, Logo
Apple IIc	Apple (SUA)	b	1983	6502	64-128	disc flexibil, casetă magnetică	DOS (CP/M)	Basic, Pascal, Forth, Logo
HP 150	Hewlett Packard (SUA)	c	1983	8088	256-640	discuri flexibile și disc fix	MS-DOS	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Forth
MacIntosh	Apple (SUA)	b/c	1984	68000	128Ko-1 Mo	discuri flexibile și disc fix	Apple DOS	Basic, Pascal, C, Forth
IBM PC AT	IBM (USA)	c	1984	80286	256Ko-3 Mo	discuri flexibile (capacitate mare) și discuri fixe	MS-DOS Unix	Basic, C, Pascal, Fortran, Cobol, Lisp, Forth

urmare a unei atitudini mai degrabă rezervate a consumatorilor față de astfel de produse.

Piața familială a rămas dominată de „hobbyști", mai puțin numeroși decît în alte țări. Ca peste tot, principalul cumpărător se situează între 15 și 25 de ani, o categorie de vîrstă care asigură 90% din vînzări. Dincolo de vîrsta de 30 de ani, atitudinea de respingere este predominantă: un fenomen mult mai puternic în R.F. Germania decît în țările vecine. Conform cu datele publicate de către „Marketing Strategen", 50% dintre locuitorii R.F.G. se tem de microinformatică, iar 75% consideră că aceasta reduce numărul locurilor de muncă, crescînd rata șomajului. Opiniile pozitive sînt rare: numai 25% acceptă serviciile microinformaticii, față de 50% dintre englezi și 80% dintre italieni. De semnalat de asemenea o atitudine refractară a unor grupuri politice și sociale vest-germane care promovează un comportament de anticonsum față de multe produse ale tehnologiei de vîrf, printre care și cele ale microinformaticii. Mai rațional, consumatorul din R.F.G. este într-o mai mică măsură atras de jocurile video, care reprezintă, în cele mai multe țări, primul contact cu lumea electronică. În timp ce în alte țări se putea vorbi despre „fenomenul Sinclair", în Germania Federala micile mașini nu au avut decît un impact limitat.

Software-ul importat și tradus nu reușește să-și ascundă originile anglo-saxone și se adaptează cu dificultate la limba și mentalitatea germană, ceea ce constituie o frînă suplimentară.

Rețelele de distribuție vest-germane au ignorat pur și simplu, pînă la începutul anului 1983, microinformatica. Un produs care nu este distribuit de către una din cele patru rețele gigant (Karstadt, Kaufhof, Hortie sau Hortens), care totalizează peste 400 de magazine în întreaga țară, nu are nici o șansă să cunoască succesul.

Regatul micilor maşini

Marea Britanie a înregistrat în ultimii ani o adevărata „microexplozie". În ceea ce priveşte interesul marelui public pentru microinformatică, această ţară deţine recordul mondial, înaintea chiar a Statelor Unite: 15% dintre familii posedă un microcalculator, faţă de 8% dincolo de Atlantic. Numai în anul 1982, britanicii au achiziţionat 600 000 de micro-uri de toate tipurile, pentru a le utiliza în scopuri casnice, şcolare sau profesionale.

În 1978, în timp ce în Statele Unite se năşteau Apple II, TRS 80 şi PET COMMODORE, o veritabilă revoluţie a microcalculatorului personal era lansată de un lord englez: Sir Sinclair.

Foarte repede, constructorii de microcalculatoare au trecut de la microprocesoarele de 8 biţi la cele de 16 biţi. Cu toate că cea de-a doua generaţie de microprocesoare a apărut începînd din 1979 (INTEL 8086 – 16 biţi, MOTOROLA 68000 – 16/32 biţi), impactul lor asupra marelui public nu se va face simţit decît doi ani mai tîrziu, cînd, în 1981, I.B.M. lansa al său „PC" pe piaţa britanica. Fără a se lăsa intimidaţi de mărci de prestigiu ale firmelor americane, care deja penetraseră piaţa în anii 1982–1983, englezii scot la începutul lui 1984 modelul QL Sinclair (QL sînt iniţialele de la Quantum Leap, ceea ce în engleză înseamnă „salt tehnologic"). Bazat pe un microprocesor Motorola 68000, Quantum Leap situează informatica familială la nivelul informaticii informaţionale de ieri. Acest QL, care nu este altceva decît un micro de 32 biţi, cu o memorie de 128 Kb, reprezintă o adevărată revoluţie în domeniu.

În ce priveşte micro-urile destinate marelui public, care nu existau înainte de 1978, evoluţia tehnologică este uimitoare. După succesul lui ZX, care depăşeşte astăzi cifra de un milion de unităţi instalate, Sir Sinclair scoate Spectrum (memorie RAM de 48 şi monitor color cu 12 culori).

Începînd din 1982, televiziunea britanică (BBC) a lansat o serie de emisiuni de iniţiere în informatică. Asociată cu o firmă producătoare de calculatoare, Acorn, BBC a reuşit să atragă atenţia marelui public asupra lumii calculatoarelor. Ultima serie de emisiuni din 1983 a întrunit 9 milioane de „cursanţi", adică 19% din totalul populaţiei. Audienţa foarte largă a acestor emisiuni s-a extins asupra tuturor categoriilor de telespectatori. Acţiunea de iniţiere a fost dublată de editarea, de către National Extension College (Cambridge), a numeroase manuale de iniţiere în microcalculatoare şi de programare în BASIC, de exemple pedagogice şi de programe atrăgătoare.

Ministerul Industriei subvenţionează, în proporţie de 50%, cumpărarea de microcalculatoare de către instituţiile de învăţămînt. Trei tipuri de micro au fost selecţionate şi se subvenţionează: BBC–Acorn, Sinclair ZX 81 şi Link 480 Z. Această măsură este însoţită de difuzarea gratuită de manuale. Ministerul Educaţiei a organizat 15 centre de formare şi perfecţionare a cadrelor, cu un total de 200 de angajaţi. Toată această bogăţie informaţională, furnizată de mijloacele de informare în masă şi susţinută de organele administrative, demonstrează practic ceea ce se numeşte „politica de generalizare a celor mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnologiei mondiale".

HORIA DUMITRAŞCU

REGULAMENTUL CONCURSULUI

„Calculatorul, nimic mai simplu!“

Art. 1 — *În spiritul indicațiilor și orientărilor secretarului general al partidului, tovarășul* Nicolae Ceaușescu, *privind promovarea fermă a celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii contemporane, concursul își propune lărgirea orizontului de cunoaștere științifică al tinerei generații, însușirea de către tineri a problematicii informaticii, stimularea interesului acestora pentru folosirea tehnicii de calcul în vederea rezolvării problemelor tehnico-economice și instructiv-educative.*

Art. 2 — *Pot participa tineri muncitori, țărani, tehnicieni, maiștri, subingineri și ingineri, cercetători, elevi și studenți, cadre didactice. Se exceptează din concurs elevii și absolvenții treptei a II-a ai claselor de informatică, studenții și absolvenții institutelor de învățămînt superior cu profil de informatică sau calculatoare, precum și cadrele care lucrează în aceste domenii.*

Art. 3. — *Înscrierea la concurs se va face prin completarea talonului publicat în suplimentul tematic „Calculatorul, nimic mai simplu!“ editat de revista „Știință și tehnică“.*

Art. 4 — *Concursul se va desfășura în două etape:*

a) În prima etapă participanții vor trebui să răspundă la 30 de întrebări publicate în seturi de cîte 10, în trei numere succesive ale revistei „Știință și tehnică“. Răspunsurile vor fi trimise pe adresa redacției (Piața Scînteii nr. 1, București, pentru concursul „Calculatorul, nimic mai simplu!“) pînă la 30 octombrie 1986 (data poștei) împreună cu talonul de înscriere la concurs.

Întrebările vor fi punctate diferit, funcție de complexitatea lor. Vor fi considerați cîștigători ai primei etape primii 20 de concurenți. În caz de egalitate de punctaj, cîștigătorii primei etape vor fi desemnați prin tragere la sorți.

b) Cea de-a doua etapă se va desfășura la București în cursul lunii decembrie a.c. sub forma unui concurs cu public, concurenții urmînd să răspundă unui set de 7 întrebări. În caz de egalitate, pentru departajare, vor fi prezentate întrebări suplimentare.

Art. 5 — *Juriul va fi format din reprezentanți ai C.C. al U.T.C., I.T.C.I., ai unor instituții de învățămînt superior, specialiști din producție, precum și de la revista „Știință și tehnică“.*

Art. 6 — *Cîștigătorii primei etape a concursului vor primi diplome ale revistei „Știință și tehnică“ și cîte un abonament pe un an la revista „Știință și tehnică“.*

Art. 7 — *Premiile acordate în cadrul etapei finale sînt următoarele:*

— Un premiu I în valoare de 3 000 lei
— Un premiu II în valoare de 2 500 lei
— Un premiu III în valoare de 2 000 lei
— Un premiu special al juriului în valoare de 2 000 lei pentru cel mai tînăr participant
— Patru mențiuni în valoare de 1 000 lei fiecare.

Art. 8 — *Popularizarea concursului va fi făcută prin intermediul presei și radioteleviziunii.*

CONCURS

Numele .....

Prenumele ..... Vîrsta .....

Locul de muncă .....

Profesia ..... Funcția .....

Adresa .....

..... Cod .....

Telefon: serviciu .....

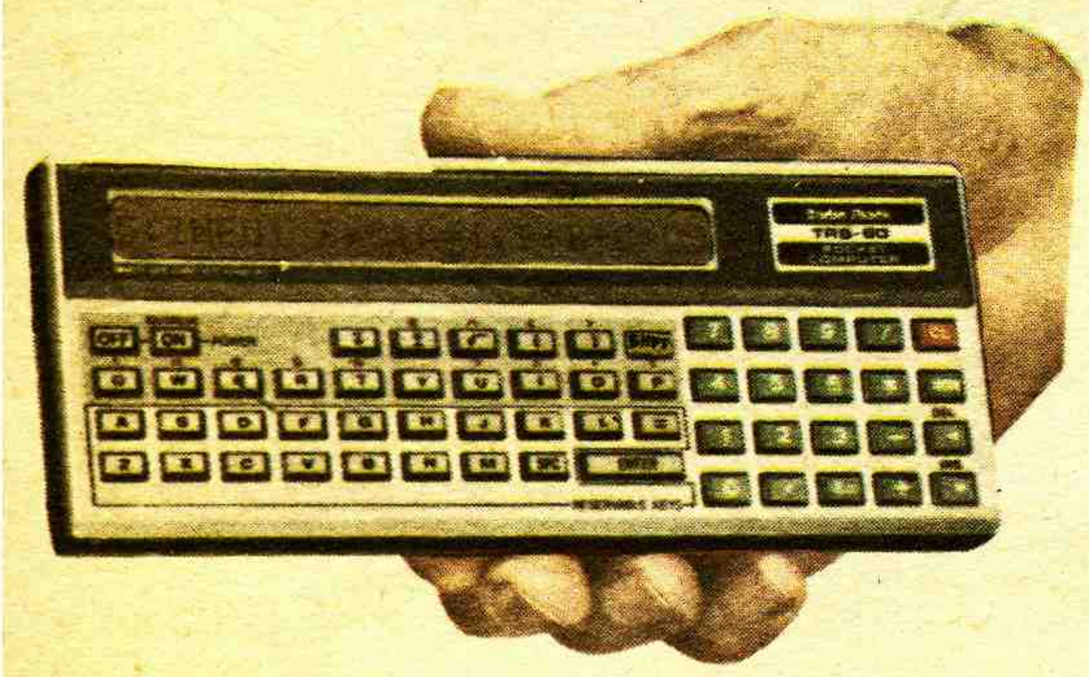
domiciliu .....

TALON DE ÎNSCRIERE

Decupați și trimiteți pe adresa revistei „Știință și tehnică“, Piața Scînteii nr. 1, București, cod 79781.

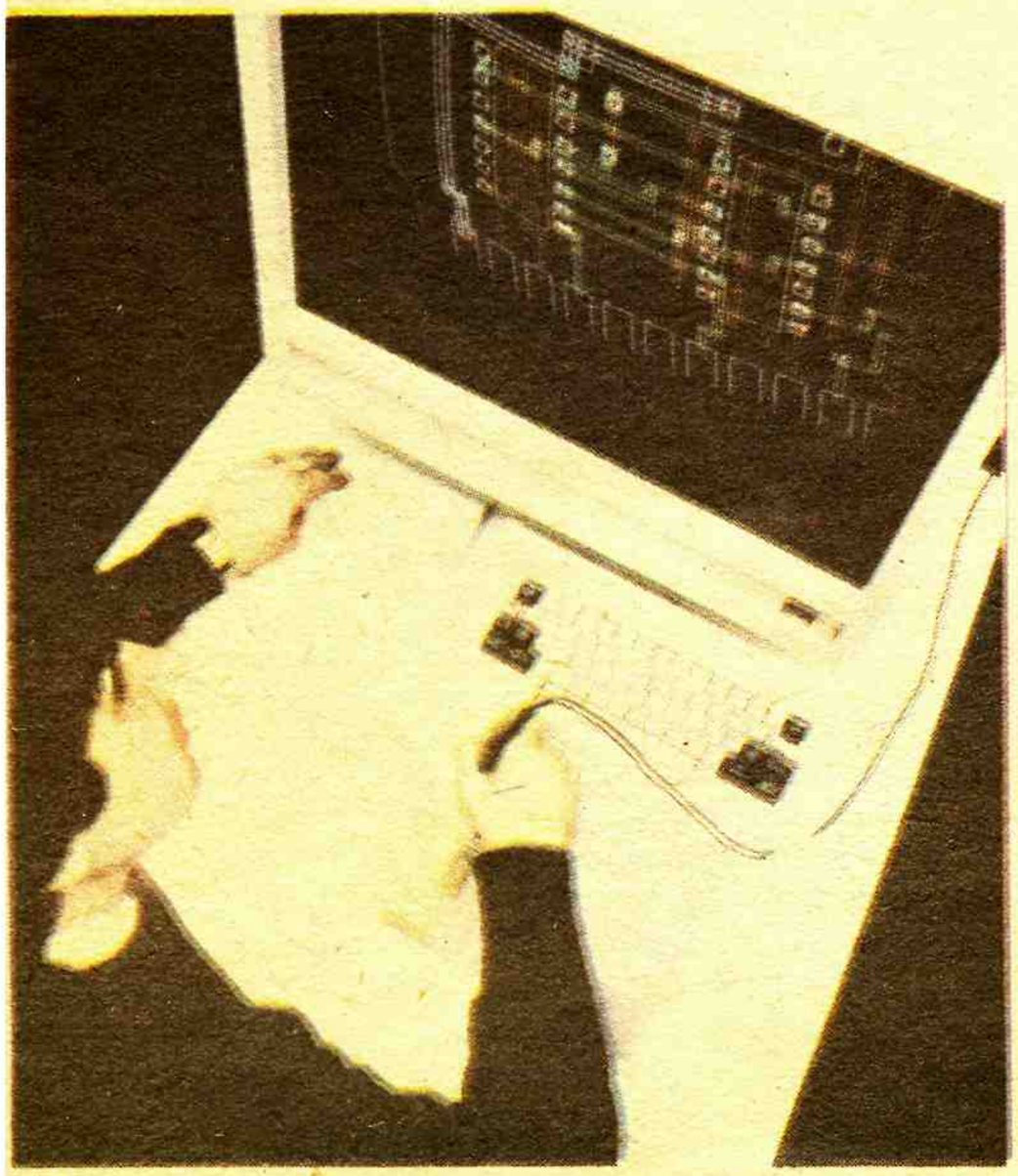
Microcalculator programabil

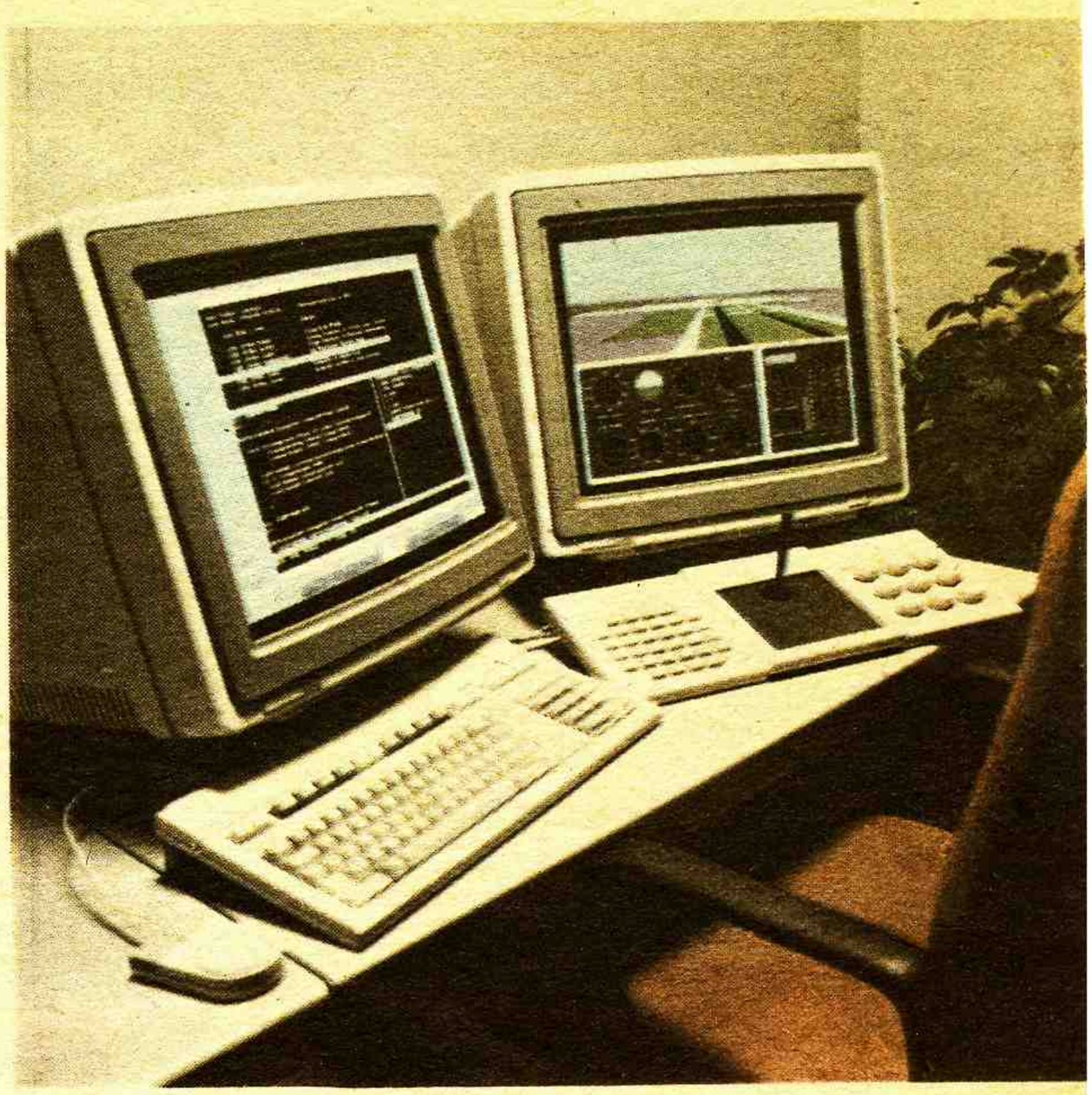
Progresul constant în domeniul microcalculatoarelor a permis realizarea acestui calculator programabil portabil. Poate fi programat în Basic, are o memorie de 2 K, afişaj cu cristale lichide de 24 caractere de tip matriceal 5x7 alfanumeric. Poate fi programat în maximum 1 024 de paşi. Dimensiunile sînt 17,5x7x1,8 cm cu o greutate de 350 g inclusiv sursa (acumulator).



CALCULATOARELE CE PROIECTEAZĂ CALCULATOARE

Noile tipuri de calculatoare, din ce în ce mai evoluate, au nevoie de tehnologii de realizare pe măsură. O componentă importantă a hard-ului este placa de circuit imprimat. Calitatea proiectării şi realizării acesteia se reflectă asupra întregului sistem. Pentru a creşte calitatea produselor, implicit fiabilitatea, şi a scurta timpul necesar proiectării şi realizării practice a acestora sînt întrebuinţate pachete de programe speciale. Acestea generează pe ecranul unui display color traseele ce urmează a fi realizate, fiecare faţă sau strat cu cîte o culoare. După ultimele corecturi şi inspecţia vizuală finală, programul este transmis unui fotoplotter ce realizează imaginea fiecărui strat pe film, la scara 1:1.





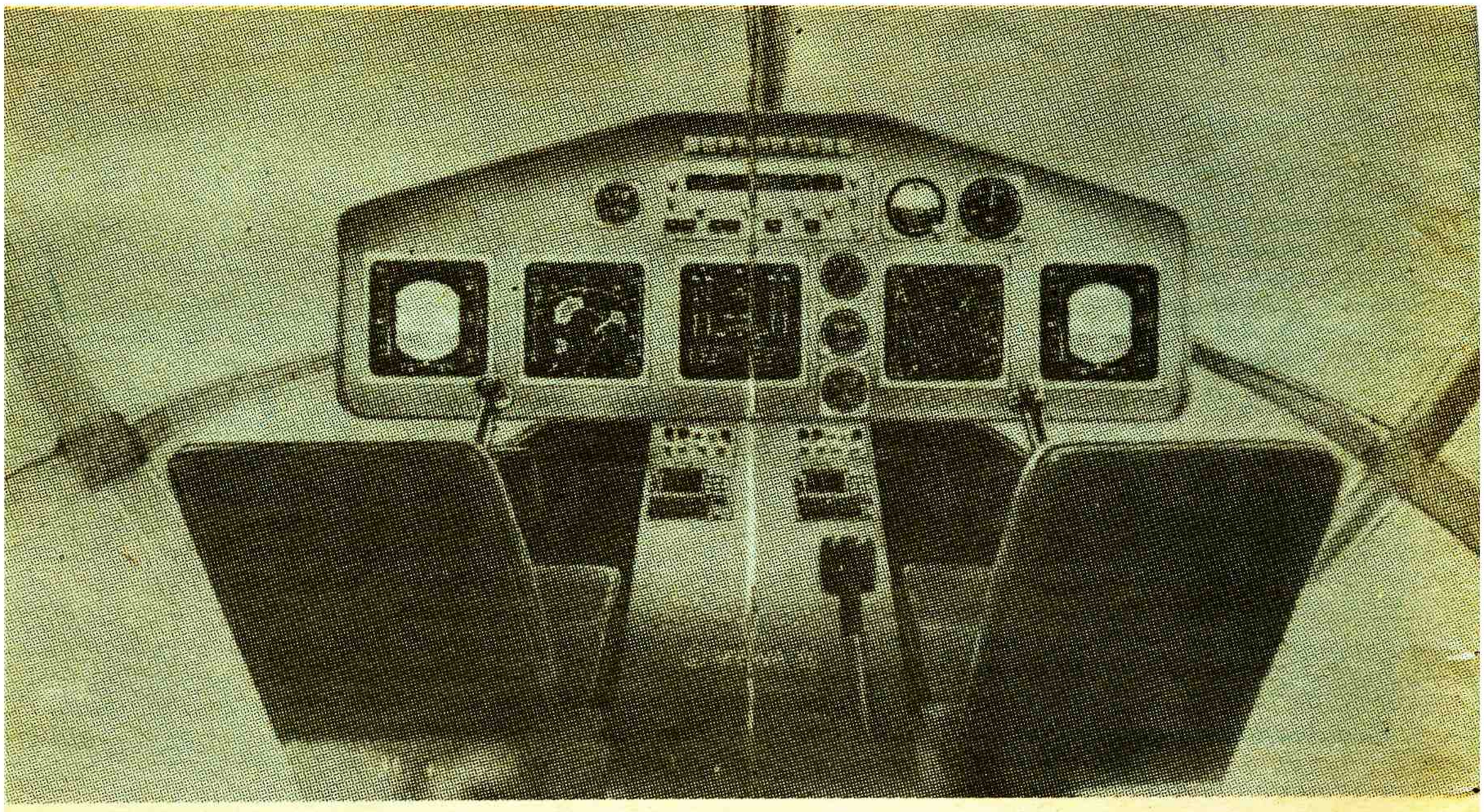
Simulatorul de zbor

Folosirea microcalculatoarelor în aplicaţii specifice este acum un fapt obişnuit pentru specialişti şi cercetători. Este deja uzual să legăm de calculator proiectarea, educaţia şi instruirea în informatică, dificile operaţii medicale de electronica de vîrf a aparatelor sofisticate. Deci calculatorul a pătruns cu curaj şi s-a impus cu tenacitate în cele mai variate activităţi.

În imagine prezentăm una dintre cele mai actuale aplicaţii ale microcalculatorului: simulatorul de zbor. Folosind simultan 2 sisteme prevăzute cu echipamente grafice, se pot crea vizual toate condiţiile necesare „decolării", „menţinerii la altitudine" şi „aterizării", avînd în vedere datele tehnice afişate şi posibilitatea de acţionare asupra „bordului avionului". Pe ecran sînt vizibile condiţii specifice de aeroport, coordonate de navigaţie, cunoştinţe de bază despre tipul avionului etc. Este o metodă rapidă de familiarizare cu comenzile de bord şi de instruire în tainele zborului fără nici un risc. Deci instruire şi zbor imaginar, educaţie şi vis, prin intermediul microcalculatorului.

CALCULATOR DE BORD

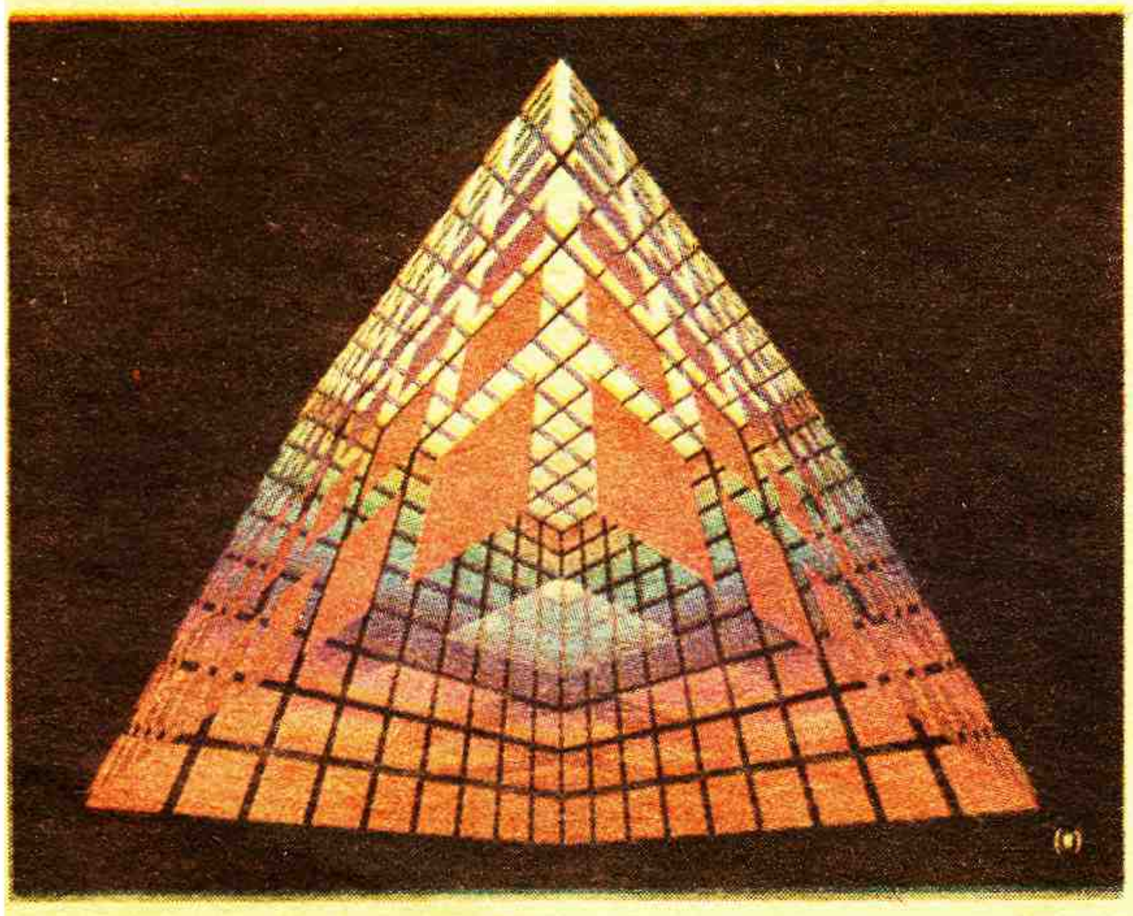
Compasul giroscopic pe bază de microcalculator, elaborat în Anglia, permite orientarea foarte precisă, asigură controlul vitezei şi direcţiei cu mare fineţe şi poate fi instalat ca instrument de bord pe autovehicule obişnuite. Cu ajutorul lui se poate ridica — pe baza datelor înmagazinate în memoria sa — harta unui oraş în mai puţin de o jumătate de oră...



BORD DE ELICOPTER COMPUTERIZAT

Utilizarea tehnicii de calcul în aviație, mai ales în domeniul aparatelor de bord, permite regruparea pe un singur display a mai multor informații necesare pilotajului. Pornind de la ideea că fiecare aparat de bord este de fapt un sistem de măsurare și afișare a unor parametri furnizați de către senzori sau alte surse de date (radio de exemplu), înseamnă că se poate realiza un program de calculator adecvat fiecărui aparat de bord, datele fiind preluate și prelucrate de către calculator direct de la senzor. Să luăm, de exemplu, un altimetru. Presiunea atmosferică variază liniar cu înălțimea, deci dacă montăm pe o capsulă formată din două membrane deformabile un traductor de deplasare, deformația acesteia va fi proporțională cu altitudinea (în exteriorul capsulei, este presiunea exterioară, iar în interior presiunea din cabină reglată la altitudine „zero"). Mărimea electrică furnizată de traductor este discretizată și introdusă în calculator. Acesta introduce datele în programul de calcul foarte simplu (de fapt calculează cu formula din manualul de fizică de clasa a IX-a p=ogh, unde p este presiunea, o este densitatea aerului, g este accelerația gravitațională, iar h este înălțimea) afișînd continuu înălțimea de zbor. Prezentarea aceasta este foarte simplificată, de fapt se iau în calcul tot felul de factori de corecție ce permit obținerea unor rezultate precise. Un astfel de sistem, denumit de către proiectanți „sistem de avionică integrată", va echipa în viitorul apropiat elicopterele Dauphin și AS332 Super Puma, fiind prezentat în cadrul ultimei ediții a Salonului internațional de aviație și tehnică spațială de la Le Bourget, Franța.

GRAFICA VIDEO ȘI APLICAȚIILE COMPLEXE



Grafica video este din ce în ce mai utilizată în diverse aplicații complexe, mai ales în activitatea de proiectare asistată de calculator (Computer Aided Design—CAD) care se realizează cu puternice stații grafice — sisteme complexe tridimensionale de decizie, cu facilități remarcabile, fie că este vorba de caroserii auto, desene animate, aranjamente de lumini la spectacole, ansambluri arhitectonice. Un sistem grafic color poate realiza performanțe remarcabile atît din punct de vedere al gamei cromatice, cît și al imaginilor complexe tridimensionale.

În imagine este reprezentat un efect grafic de culoare și volum, în care sînt vizibile și suprafețele ascunse ale figurii. Această imagine poate fi rotită, translatată, mărită, modificată la nivel de detaliu și, bineînțeles, transmisă prin bus-ul de date al interfeței de comunicație către un dispozitiv de reproducere a desenului de pe ecran, din familia plotterelor.

CALCULATOARE LA HOLLYWOOD

Un producător de filme de la Hollywood care a găsit un scenariu promițător este confruntat cu probleme economice, adesea destul de complexe, mai ales dacă scenariul este unul științifico-fantastic, cu scene în spațiu, nave ce călătoresc între galaxii în genul celor din „Războiul stelelor".

Ideea de a face un film prin calculator este însă genial de simplă. Tot ce este scump la turnare și se scumpește mereu se poate simula: modele, imagini trucate, mișcări neobișnuite ale camerei, recuzită, mirele unor stații de televiziune, filme-reclamă în care produsul real este înlocuit cu o grafică pe calculator.

Simularea are încă un avantaj; se pot realiza scene imposibile în realitate, fantezia nu are limite, creativitatea își poate extinde oricît dimensiunile.

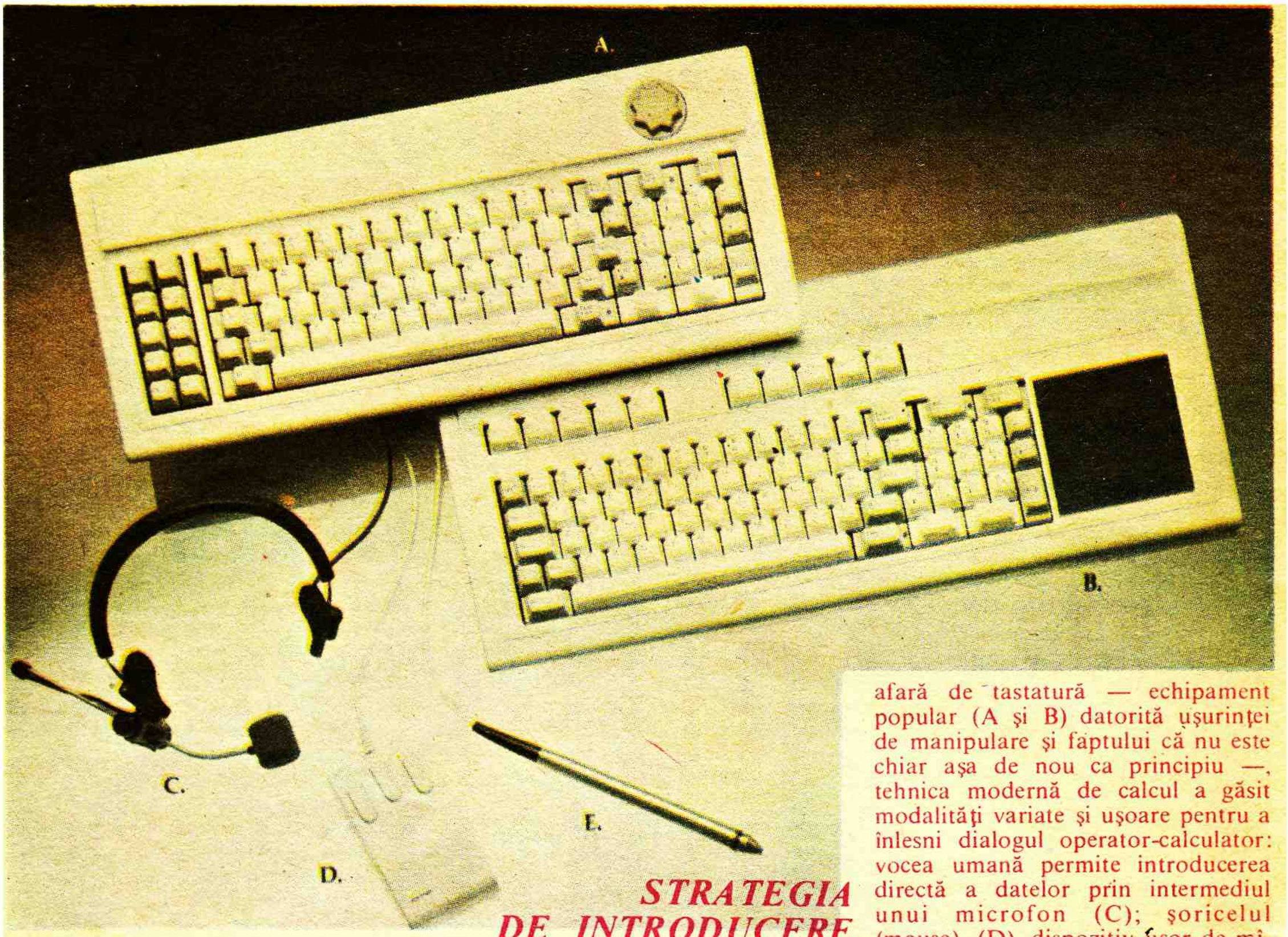
Primul film care a utilizat această libertate a fost „Tron". Dar lumea ireală era ușor de recunoscut. În „Last Starfighter" animația este foarte realistă, cel care o privește nu-și dă seama că nu a existat în realitate. Reacția spectatorului este contradictorie, imaginea pare fascinantă și înspăimîntătoare, cunoscută și străină în același timp. În spatele acestor imagini se află scenariul, desenatorul, animatorul, regizorul. După definitivarea scenariului se desenează cu mîna o suită de reprezentări ale celor mai importante faze, ca o bandă desenată, servind drept ghid întregii producții. Obiectele ce apar — planete, nave, mașini — sînt construite pe planșetă ca într-un birou de design. Nu se neglijează nici un detaliu. Astfel s-au utilizat pentru reclamă planurile de construcție ale mașinii „Pontiac Fiero", introduse punct cu punct în calculator cu ajutorul unor palpatoare; sînt combinate obiectele bidimensionale într-o imagine tridimensională reținută sub formă de poligoane (punctelor importante li se atribuie o marcă electronică). Dacă forma este foarte complexă, descompunerea se face într-un număr sporit de figuri cu creșterea aferentă a spațiului rezervat în memorie și a timpului de calcul. După înmagazinarea obiectelor începe munca la film. Acum obiectul apare pe ecran ca o rețea de sîrmă, în alb-negru, economisind astfel timpul de calcul și pentru încercări preliminare. Pînă se stabilește coregrafia mișcării, se testează diferite poziții pentru cameră. Apoi se colorează suprafețele, se stabilește calitatea lor, se aleg și se poziționează sursele de lumină.

Calculatorul socotește umbre, reflexii și alte detalii, apoi descompune mișcările în norma de 24 cadre/s, atribuind pentru fiecare imagine 24×10^6 puncte într-un timp de 2,5 pînă la 15 minute. Cadrul apare pe un monitor cu înaltă rezoluție și este reținut de către o cameră de luat vederi. Pe lîngă aceasta, există posibilitatea de combinare a imaginilor reale cu simulările pe calculator. Astăzi filmul este o culme a simulărilor nu însă și maximul imaginabil, pentru că ceea ce limitează este puterea calculatoarelor. O navă spațială este un obiect simplist în comparație cu un pom. Obiectivul este clar: un film simulat de la actor pînă la ultimul detaliu. Mulțimea de poligoane cu care-și înveșmîntează mama natură formele nu permit astăzi nici celui mai rapid calculator să o simuleze în timp util. Dar mîine?

PROGNOZA METEO

Un sistem rapid de avertizare asupra furtunilor şi schimbărilor bruşte de vreme este în curs de realizare şi punere la punct. Da-

tele furnizate de o reţea de radare împrăştiate pe un teritoriu larg ce urmează a fi monitorizat sînt preluate de către un calculator central ce furnizează o imagine color a evoluţiei imediate a stării atmosferice. Sistemul poate fi deosebit de util în zonele afectate de către uragane, dar poate contribui la salvarea de vieţi omeneşti şi bunuri şi în regiunile cu climă temperată.



STRATEGIA DE INTRODUCERE A DATELOR

Există o strategie de introducere a datelor? Specialiştii răspund afirmativ. Această strategie presupune alegerea dispozitivului optim de intrare a datelor funcţie de aplicaţia la care este folosit microcalculatorul. În afară de tastatură — echipament popular (A şi B) datorită uşurinţei de manipulare şi faptului că nu este chiar aşa de nou ca principiu —, tehnica modernă de calcul a găsit modalităţi variate şi uşoare pentru a înlesni dialogul operator-calculator: vocea umană permite introducerea directă a datelor prin intermediul unui microfon (C); şoricelul (mouse), (D), dispozitiv uşor de mînuit în sistemele grafice, cu care se poate comanda poziţia cursorului; bar-code (E) — aşa cum este cunoscut în literatura de specialitate —, un fel de creion prevăzut cu un sistem, bazat pe fotodiode, care „ştie" să recunoască datele sub forma unor coduri speciale.

RECORDURI

Unul din primele calculatoare în sensul actual al cuvîntului a fost Colossus. El a fost realizat şi asamblat la Blechley Park în Hertfordshire, Marea Britanie, şi a fost utilizat în descifrarea codurilor maşinii de cifrat germane ENIGMA în 1943. Se baza pe conceptele publicate în 1936 de către dr. Alan Mathison Turing.

Microcalculatorul a apărut între 1969—1973 o dată cu invenţia lui M.E. Hoff jr. de la Intel şi apariţia în producţie a microprocesorului 4004.

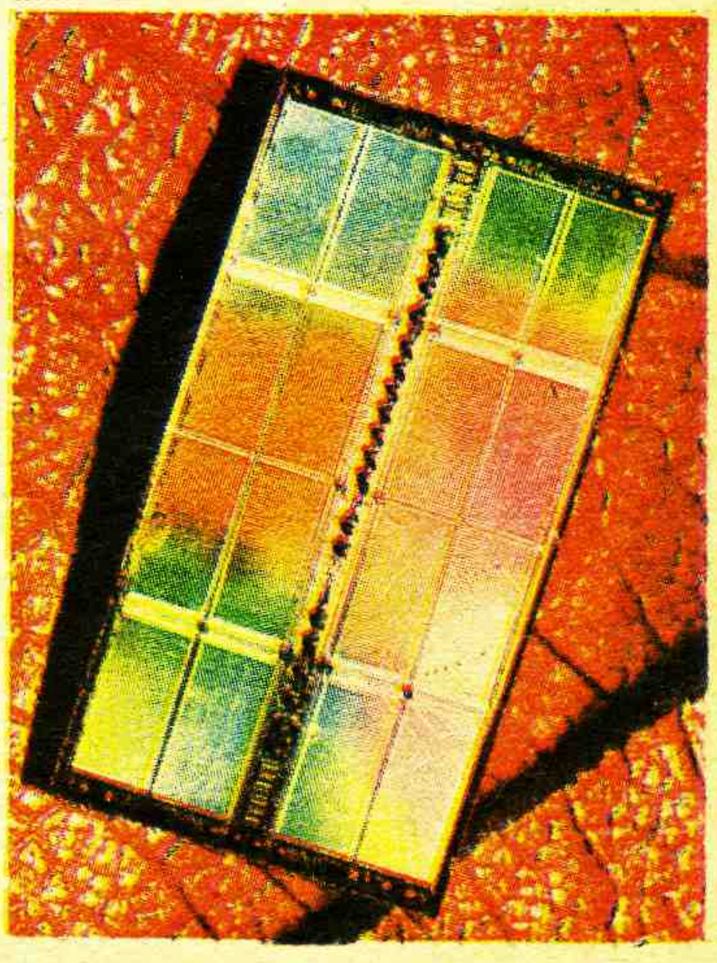
Cel mai mare calculator, anticipat să intre în funcţiune în cursul anului viitor este NASF (Numerical Aerodynamic Simulation Facility), realizat pentru NASA cu un cost de 50 milioane dolari. El va fi de 40 de ori mai puternic decît cel mai puternic sistem actual. Acest titlu revine sistemului CRAY I/S, dat în funcţiune în 1981, ce are o memorie tampon de 8 milioane cuvinte şi o memorie de înmagazinare de 19 Gigabytes sau $1,55136 \times 10^{11}$ biţi.

Un alt membru al familiei CRAY, realizată de către Cray Research Inc. din Minnesota, atinge 200 milioane operaţii pe secundă.

Cea mai rapidă imprimantă este de tipul electrosenzitiv (utilizează o hîrtie metalizată specială) şi a fost realizată de către Radiation Inc. Viteza atinsă de către aceasta a fost de 30 000 linii pe minut, fiecare conţinînd cîte 120 caractere alfanumerice.

Calculatoare de mare viteză într-un singur „cip"

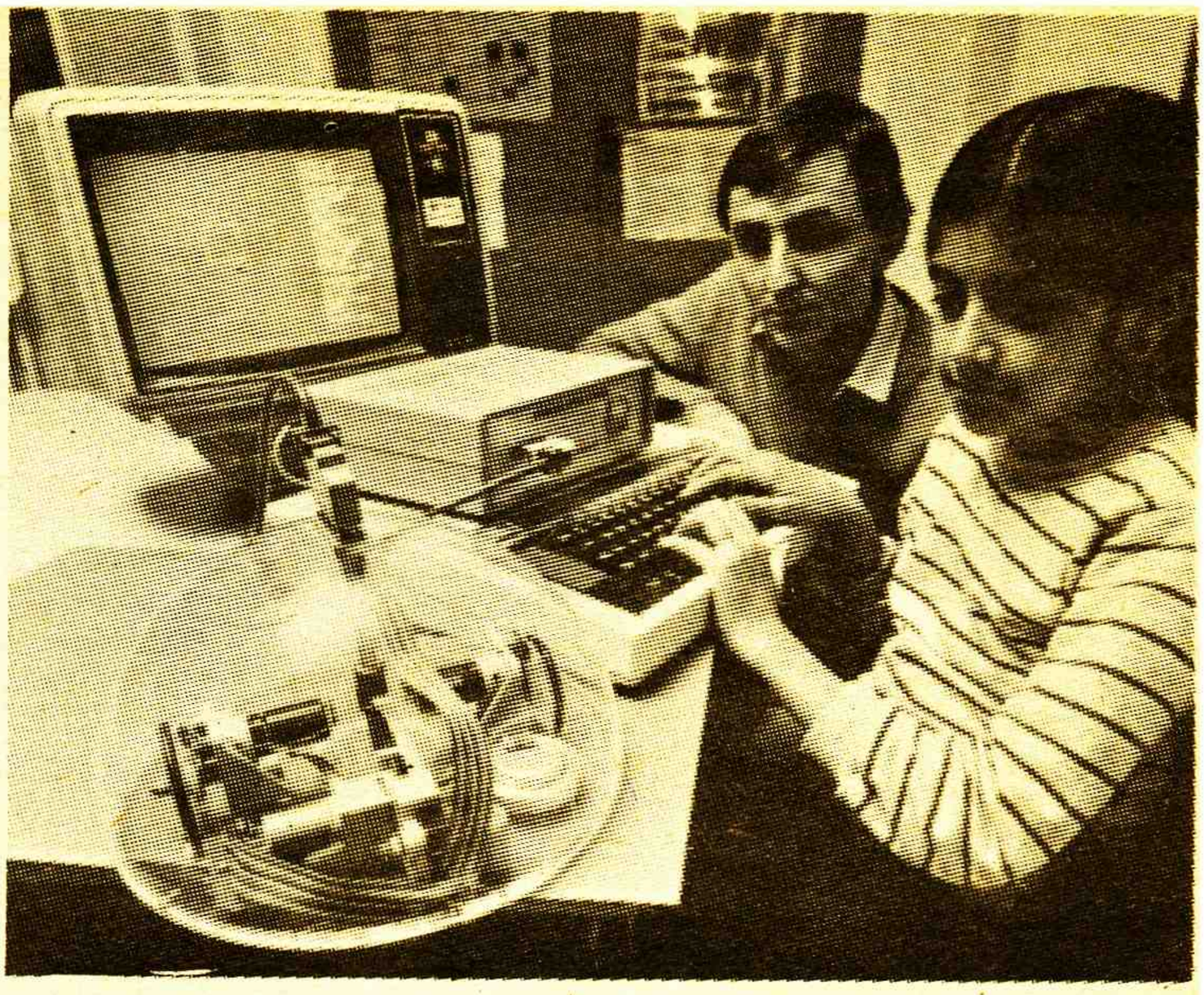
În Marea Britanie a intrat în producţia comercială de serie un nou cip **— circuit integrat din siliciu — de mare viteză care, probabil, va revoluţiona proiectarea calculatoarelor de mîine. Reunind mai multe circuite tip „Transputer", acesta este considerat în prezent cel mai rapid „computer-on-a-chip" care a fost produs. Folosit pe scară largă în telecomunicaţii, acest tip de calculator prezintă avantajul major al posibilităţilor practic nelimitate de conectare cu alte dispozitive. Pe o singură pastilă de siliciu sînt reunite memorii, unităţi de procesoare şi porturi de comunicaţii, pe care s-a implementat un limbaj complex — OCCAM — cu multiple facilităţi. Pînă la 100 de astfel de transputere pot fi interconectate formînd „o suprafaţă de calcul", fiecare lucrînd cu aproximativ 5 milioane de instrucţiuni/s viteză. Rezultatul: unul dintre cele mai puternice sisteme de calcul din Europa! Folosirea acestora în telecomunicaţii se datorează în principal creşterii traficului şi a vitezei de lucru, ceea ce presupune existenţa unor circuite complexe de procesare a semnalului. O aplicaţie de mare perspectivă va fi în serviciile financiar-bancare, deoarece în limbajul OCCAM sînt prevăzute semnale de detecţie a erorii care vor putea controla şi urmări un număr mare de beneficiari.**



CALCULATORUL PREZENT LA ŞCOALĂ

Studii recente efectuate în Marea Britanie asupra unor grupuri de elevi între 9 şi 12 ani au demonstrat eficienţa instruirii în şcoli prin intermediul microcalculatoarelor. Elevii foarte receptivi la nou dobîndesc reflexe rapide, cunoştinţe variate în cele mai diverse activităţi, îşi dezvoltă inventivitatea şi decizia, chiar dacă într-o primă etapă este vorba numai de jocuri implementate pe calculator.

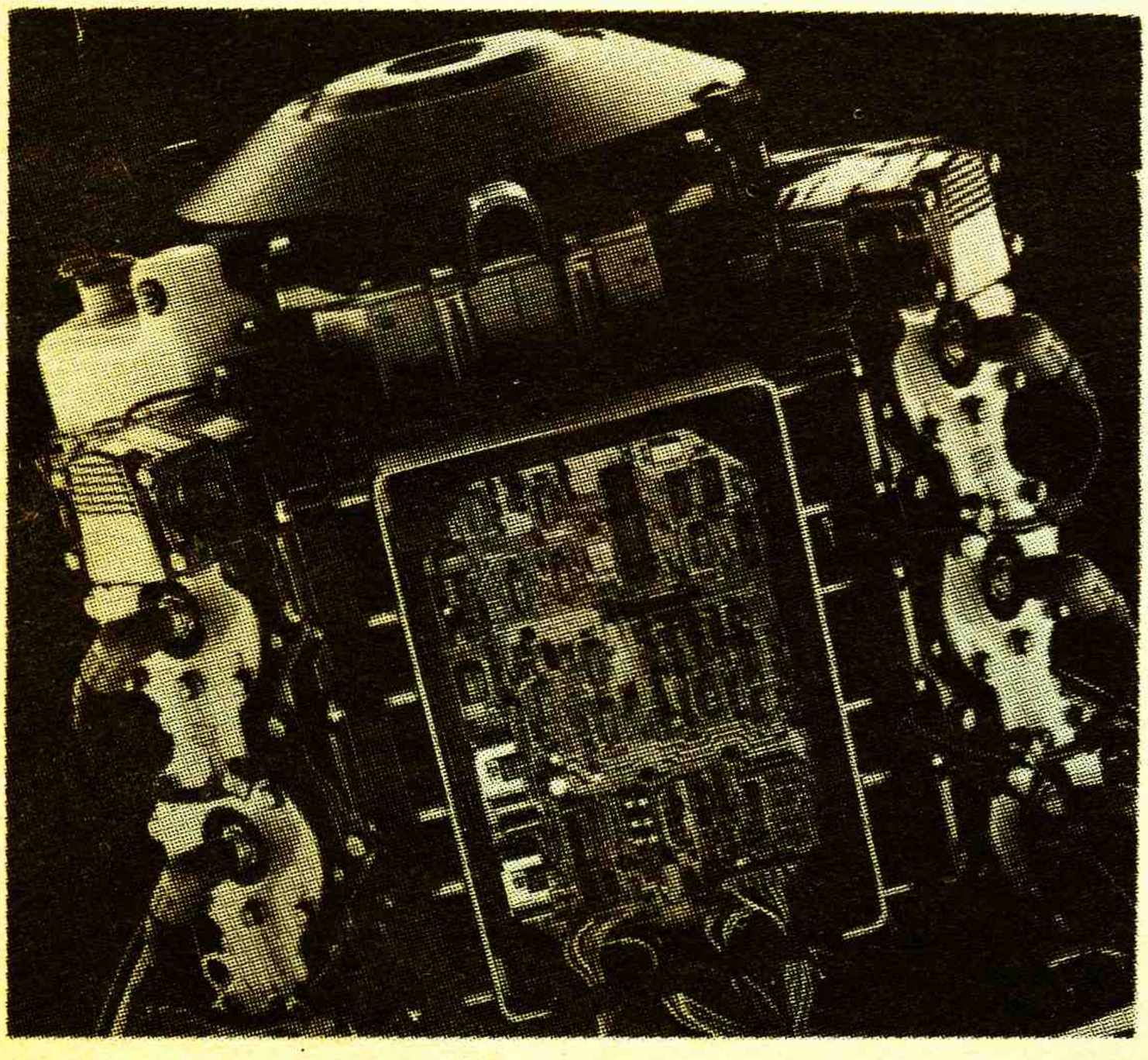
Modalitatea în care decurge pentru moment această instruire este următoarea: fiecare şcoală primeşte pentru început 4 pachete software, conţinînd programe pentru profesori!... precum şi un mic curs de iniţiere în elementele de bază ale tehnicii microcalculatoarelor şi instrucţiuni de folosire în cursul lecţiilor. Şi cîteva cifre semnificative: pe cuprinsul Marii Britanii există 12 centre regionale (fără a include Scoţia) de instruire, ale căror cursuri au fost urmate de cca 60 000 de profesori din şcolile secundare.



Deci o adevărată campanie, care se răsfrînge şi în programele BBC — televiziunea britanică — şi care are ca scop pătrunderea microcalculatorului în sălile de clasă ca parte integrantă a activităţii şcolare de zi cu zi.

PRIMUL CALCULATOR CU ELICE

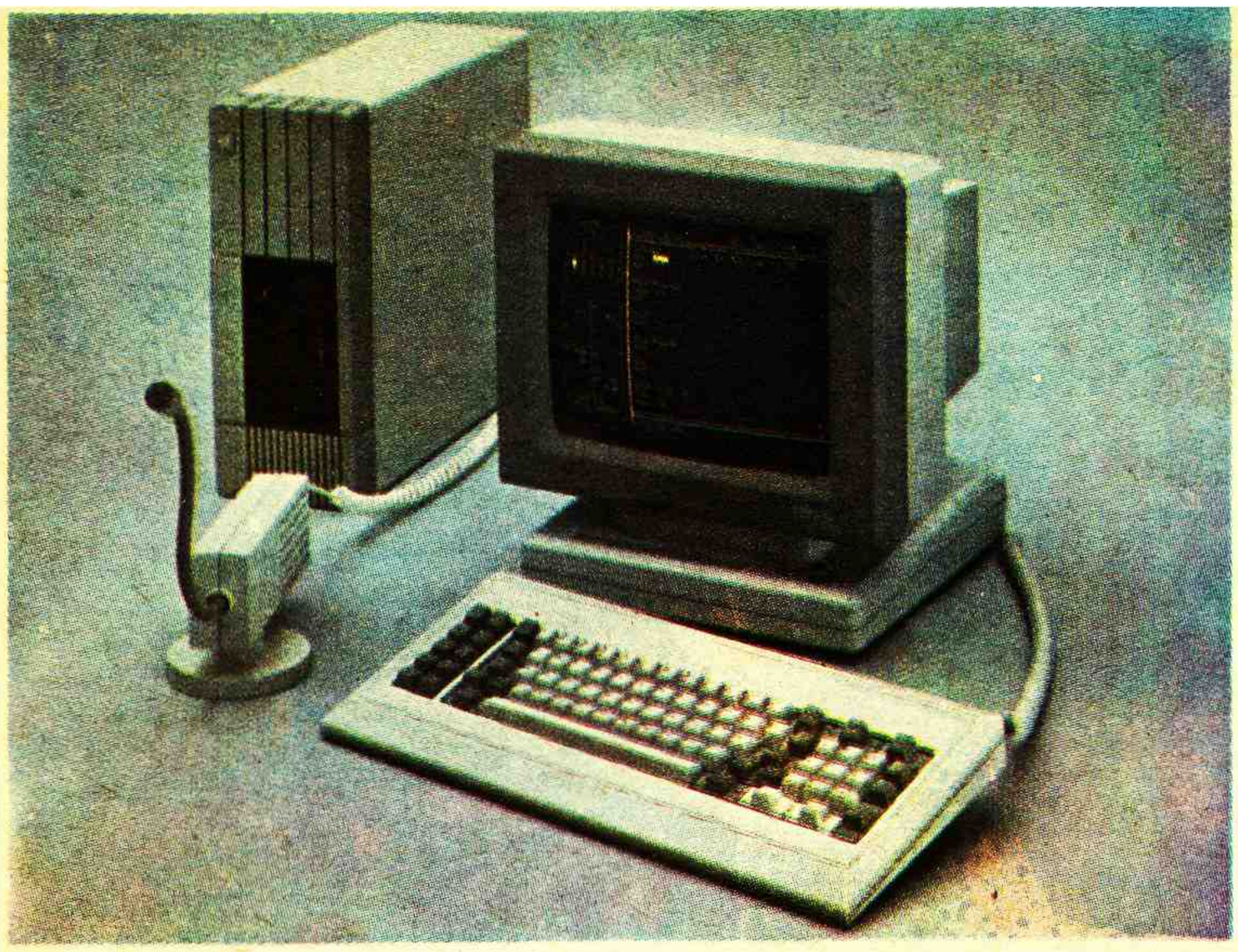
Firma japoneză Yamaha, a comercializat de curînd un tip de motor pentru bărci. Motorul de 220 CP are un microcalculator ce controlează prin intermediul unor senzori viteza, sarcina la arbore, temperatura şi calitatea arderii. Aprinderea este comandată încît să se realizeze un maximum de putere şi o eficienţă mare a utilizării combustibilului. Pe bordul de comandă al bărcii sînt afişate consumul mediu de combustibil, turaţia, viteza realizată, cantitatea de combustibil ce a mai rămas în rezervor, distanţa parcursă la un moment dat, distanţa ce mai poate fi parcursă cu combustibilul disponibil etc.



CALCULATORUL POLIŢIST

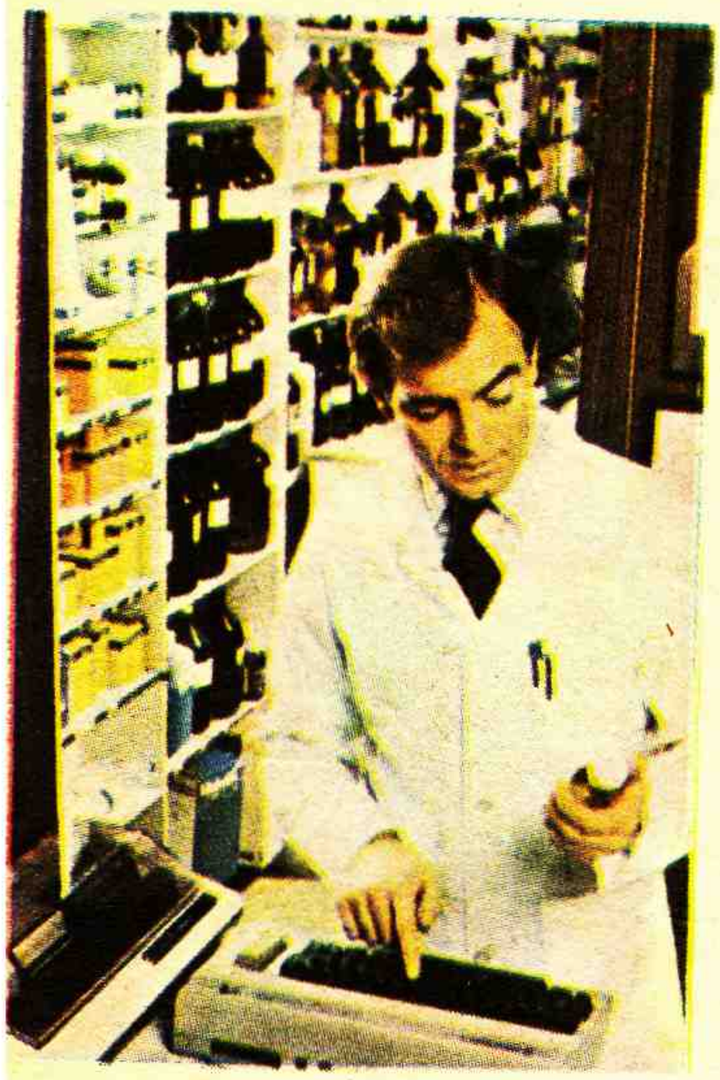
Un procesor cu o memorie de 16 Mocteţi instalat la sediul poliţiei din Londra poate gestiona 400 de apeluri simultane, oferind un timp de răspuns de o secundă. Calculatorul era necesar: în fiecare an poliţia londoneză primeşte în medie un milion de apeluri, toate urgente... Calculatorul identifică şi înregistrează automat locul de unde este lansată chemarea, lucru absolut necesar ţinînd seama că în Londra există 26 de străzi cu numele „Stanley“...

Cea mai mare firmă de calculatoare este IBM (International Business Machines) cu sediul la New York. În 1969 firma a fost judecată pentru nerespectarea legilor antitrust în vigoare în S.U.A., dar a fost achitată în 1982. Firma era specializată în anii deceniului 7 pe producţia calculatoarelor de mare şi foarte mare putere. La începutul anilor '80 a trecut la producţia masivă a minicalculatoarelor şi a calculatoarelor personale.



DIALOG REAL OM-MAŞINĂ

Prima etapă în alcătuirea unei reţele de telecomunicaţii moderne este introducerea datelor, care se face de obicei prin intermediul unui microcalculator prevăzut cu interfeţe rapide pentru transmiterea lor prin magistrale către unităţile centrale. O soluţie modernă, deja verificată practic cu succes de către specialiştii de la I.T.T., este folosirea.... vocii umane (a operatorului care vorbeşte într-un microfon) ca suport de introducere de date. Semnalul vocal, care se poate înregistra simultan şi vizualiza pe ecran (vezi foto) este ulterior digitizat, deci convertit în semnale specifice circuitelor logice, procesat şi transmis mai departe pe linii telefonice în cadrul reţelei de telecomunicaţii. Microcalculatoarele astfel echipate se pot folosi cu succes şi în activitatea de secretariat, teleconferinţe şi în orice alt domeniu care cere rapiditate în introducerea datelor, timp minim de acces şi transmiterea mesajelor fără eroare



FARMACIA PRESUPUNE EXACTITATE ŞI REŢETE...

Un calculator personal poate fi programat pentru a lista în orice moment o reţetă de medicament, compoziţia lui, modul de preparare, ba chiar indicaţiile şi contraindicaţiile, de fapt tot ceea ce de obicei conţine prospectul ce însoţeşte produsul. Poate fi introdusă chiar şi tehnologia de preparare, cu sfaturi, indicaţii şi reguli stricte de respectat pentru farmacist. O dată alcătuită biblioteca de programe, ea poate fi utilizată de către orice posesor al unui astfel de terminal. Prin cuplare telefonică pot fi obţinute informaţii de la o bancă centrală de date farmaceutice.

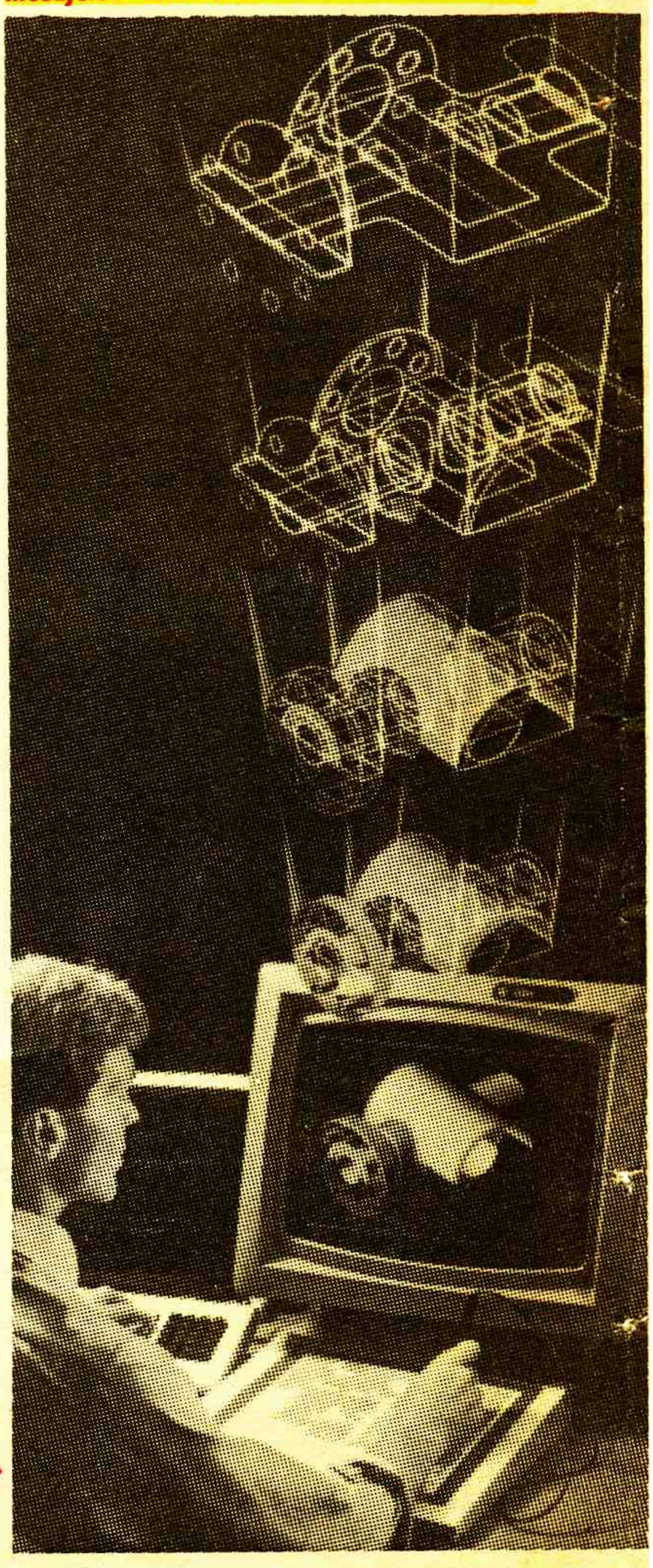
25 DE PAGINI PE MINUT

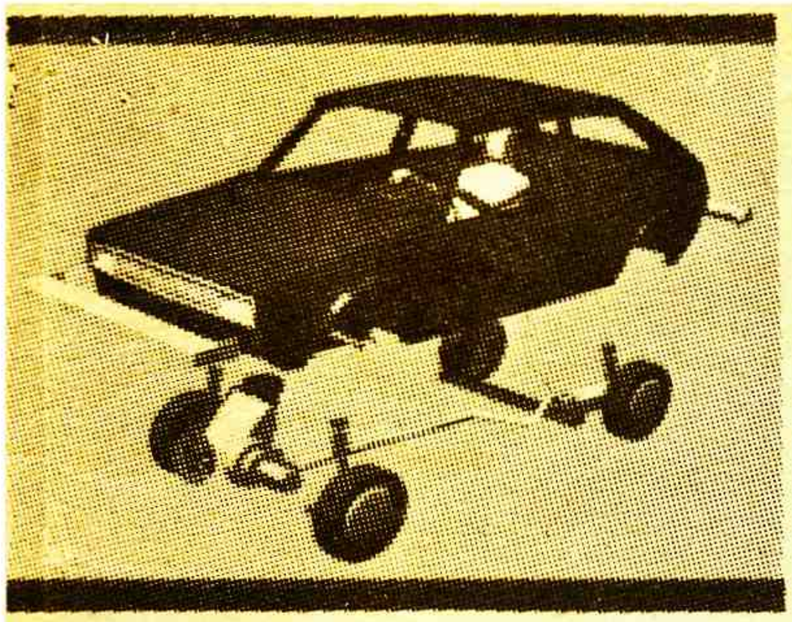
Imprimanta cu laser pentru calculatoare personale combină tehnologia laser cu tehnica electrofotografiei; are posibilitatea de alegere între mai multe tipuri de caractere (litere), o mare fineţe a înregistrării, poate realiza şi desene, iar viteza de lucru este foarte ridicată: peste 25 de pagini pe minut.

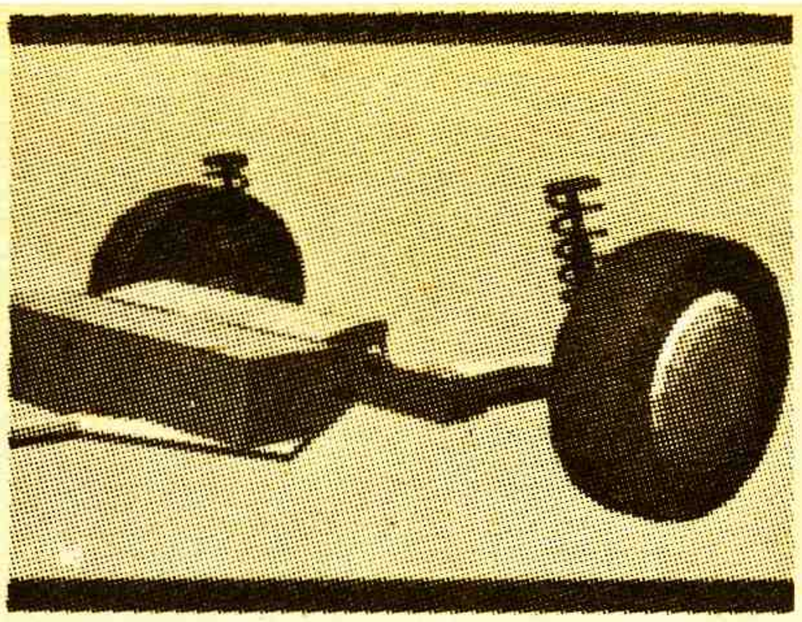
SIMPLU DOAR APARENT...

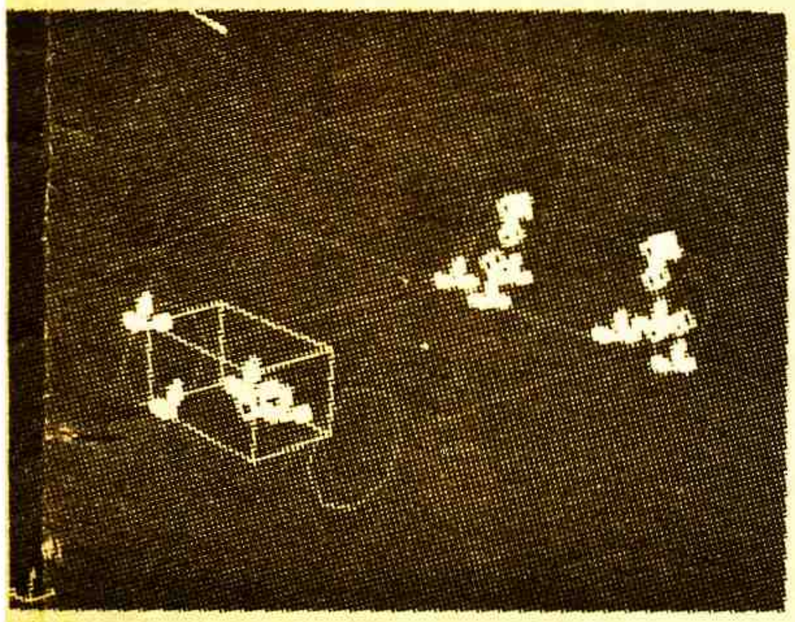
Orice proiectant mecanic cunoaşte legile de reprezentare în spaţiu a unei piese şi cu atît mai mult succesiunea fazelor de realizare a unui desen complex, fie el şi robinetul cu ventil, obligatoriu în anul I de desen la Politehnică. Putem realiza un astfel de desen mult mai repede şi mult mai simplu cu ajutorul unui display grafic şi al unui program adecvat. Astfel, după ce desenăm o secţiune circulară în proiecţia respectivă, o putem translata pentru a obţine suprafeţe cilindrice, putem aloca diverse culori unor straturi diferite ş.a.m.d.

Să nu neglijăm însă un amănunt ce însoţeşte ca notă explicativă această ilustraţie: „Pentru acest desen sînt procesaţi 50 megabiţi de date pe secundă". Este respectabil, nu?







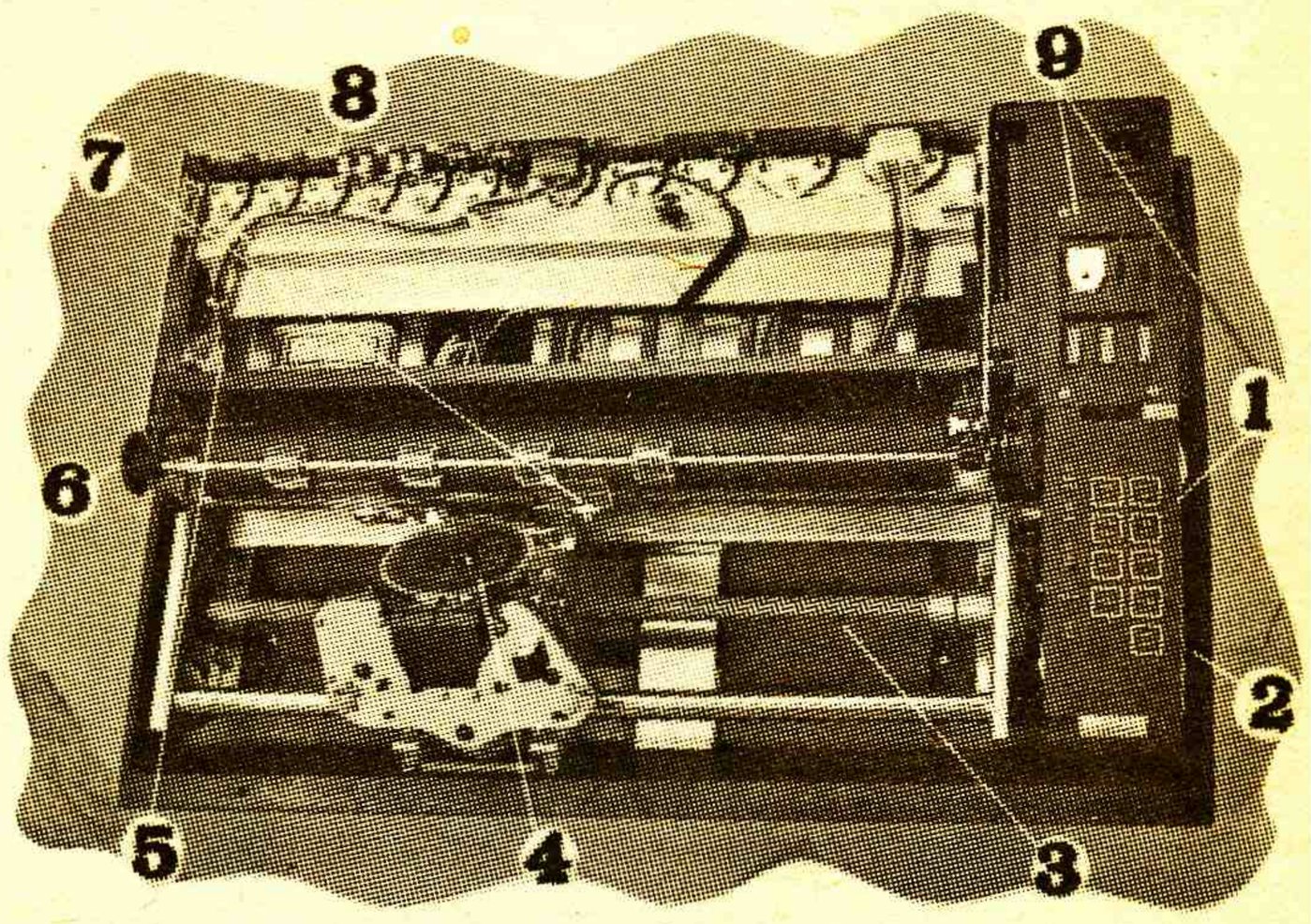


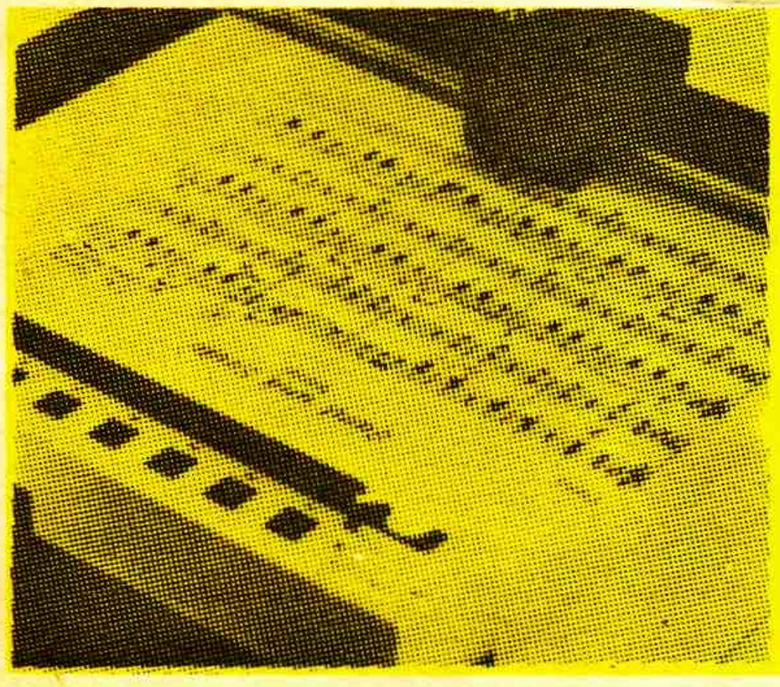
HAI SĂ DEMONTĂM AUTOMOBILUL!

Operaţia de demontare în subansambluri şi apoi în elemente constructive a unui automobil poate lua multe ore unui bun specialist. Aceeaşi operaţie poate fi efectuată în numai cîteva minute pe ecranul unui calculator. În memoria acestuia au fost introduse tridimensional toate componentele subansamblurilor şi modul de asamblare a acestora. Piesele pot fi rotite, deplasate în toate direcţiile, pot fi apropiate sau depărtate. Poate fi simulată şi funcţionarea dinamică a sistemului, luînd în considerare caracteristicile drumului, ale regimului de conducere, ale temperaturii, condiţiile meteo etc.

IMPRIMANTELE DAISY

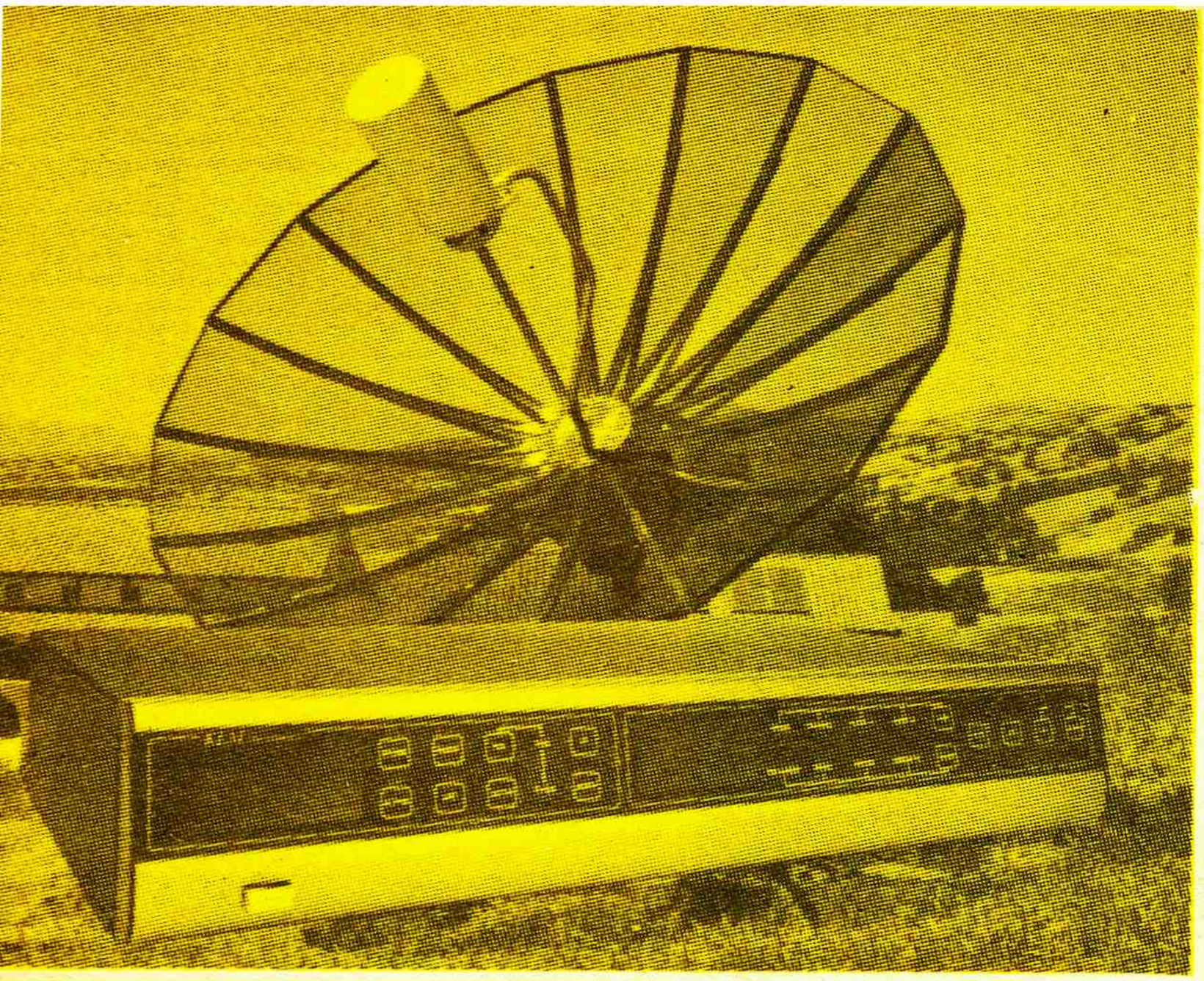
Acest tip de imprimantă mecanică cu impact a cunoscut o răspîndire deosebită în rîndul utilizatorilor calculatoarelor personale datorită simplităţii constructive şi preţului redus. Caracterele alfanumerice sînt realizate pe extremităţile spiţelor unei roţi asemănătoare unei margarete (de aici şi denumirea daisy=margaretă în limba engleză). Discul se roteşte prin faţa unui ciocănel ce este activat electromagnetic. Atunci cînd litera ce urmează a fi tipărită trece prin faţa ciocănelului, acesta loveşte spiţa ce apasă banda carbon şi hîrtia. Subansamblurile unei astfel de imprimante pot fi identificate în figură: 1. Comutatoare, butoane de reglaj al vitezei de transmisie de date, selectoare de limbaje. 2. Butoanele de acţionare. 3. Motoare pas cu pas, mai ieftine şi mai fiabile decît servourile. 4. Şurub de ghidare acoperit cu teflon. 5. Discuri flexibile interschimbabile, cu diverse tipuri de caractere şi eventual specifice unor limbi străine. 6. Cablaj alimentare. 7. Avans manual. 8. Placă de deflecţie pentru desprinderea hîrtiei. 9. Interfaţă paralel sau serie.





PARTITURI MUZICALE... COPIATE CU AJUTORUL CALCULATORULUI

Foarte mulţi cititori ar protesta dacă le-am spune că muzica poate fi produsă cu ajutorul calculatorului, în schimb ar fi de acord să fie produsă cu ajutorul dispozitivelor denumite pian sau vioară. Oricum, nu este vorba despre aşa ceva, ci de o utilizare mult mai prozaică, dar foarte eficientă. Remarcînd dificultatea de a găsi partituri tipărite pentru piese muzicale, o firmă specializată a solicitat ajutorul informaticienilor. Aceştia au alcătuit o bibliotecă de partituri introducînd pe discuri sau bandă magnetică conţinutul acestora. Ori de cîte ori un solicitant cere o partitură, aceasta este „desenată“ imediat cu ajutorul unui plotter. În acest mod orice partitură poate fi disponibilă în numai cîteva minute. Nu deţinem informaţii asupra preţului de vînzare, dar cel de cost la efectuarea unei astfel de operaţii este foarte scăzut.



ANTENE INTELIGENTE

Recepţia semnalelor TV retransmise prin satelit în zone îndepărtate va fi îmbunătăţită prin montarea pe antenă a unui servomecanism ce asigură orientarea optimă a acesteia cu ajutorul unui microprocesor. Acesta măsoară intensitatea semnalului recepţionat şi comandă automat orientarea antenei în scopul obţinerii unui optimum. Pentru a face compatibilă execuţia comenzilor cu calculatorul, acţionarea antenei se face cu motoare pas cu pas.

AURORA BOREALĂ

SABRE este titlul unui experiment suedezo-britanic ce are ca scop studiul amănunţit al aurorei boreale şi îmbunătăţirea comunicaţiilor radio în zonele foarte înalte ale atmosferei. Două staţii radar de mare sensibilitate montate în nordul Scoţiei urmăresc dîrele luminoase trasate de către particulele ce lovesc moleculele de gaz atmosferic. Acestea sînt transmise unui calculator ce realizează o prelucrare, sinteză şi afişare a datelor primite. Diverselor intensităţi ale luminozităţii le sînt alocate diverse intensităţi de culoare.

Memorie optică

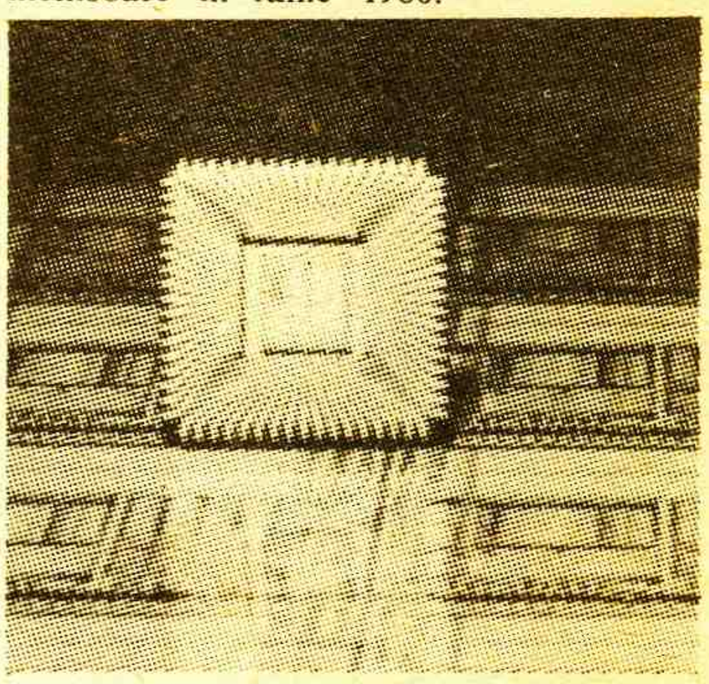
Discul optic numeric (DON) permite memorarea unui miliard de octeţi pe o faţă, de unde şi numele de gigadisc. Are însă o viteză mai mică de 3 ori faţă de discurile magnetice actuale, totuşi superioară (tot de 3 ori) vitezei de transfer a benzilor magnetice. Informaţia este înscrisă o dată pentru totdeauna şi poate fi numai citită.

Estimarea traseului meteorologic...

Utilizarea unui display pentru trasarea drumului ce urmează a fi parcurs de către o aeronavă permite pilotului acesteia (fie el uman sau automat) compararea continuă a drumului ideal cu cel real şi corectarea eventualelor deviaţii. De curînd, o inovaţie a venit să faciliteze munca piloţilor şi să crească securitatea zborului. Radarul de bord este şi el cuplat cu un calculator, iar datele furnizate de către acesta sînt suprapuse la aceeaşi scară pe ecranul display-ului. Zonelor de turbulenţă atmosferică le sînt alocate automat diverse culori. În acest mod pilotul poate lua decizia de optimizare a traseului, putînd evita zonele periculoase.

Fraudă cu ajutorul calculatorului

Între 1964 şi 1973, 64 000 de poliţe de asigurare false au fost create cu ajutorul calculatorului companiei Equity Funding Corporation. Valoarea acestora era de numai... 2 000 milioane dolari S.U.A. Recordul aparţine unei bande de programatori ai firmei. La „individual" acesta este deţinut de către Stanley Mark Rifkin (născut în 1946) ce a fost arestat la Carlsbad în California de către FBI la 6 noiembrie 1978 acuzat de furtul a 10,2 milioane dolari S.U.A. de la o bancă din Los Angeles prin manipularea calculatorului băncii. A fost condamnat la 8 ani închisoare în iunie 1980.



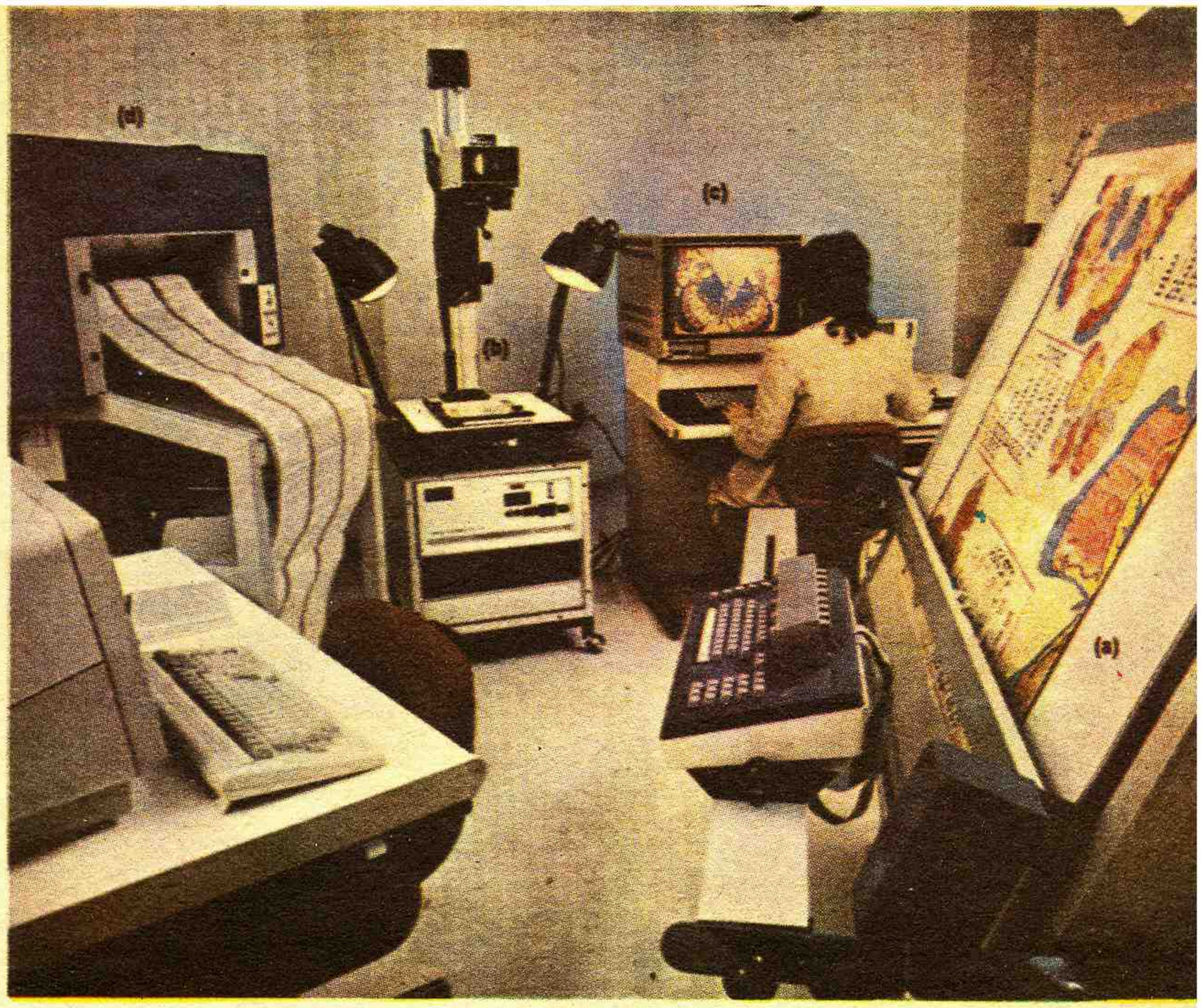
CIP DE MARE CAPACITATE

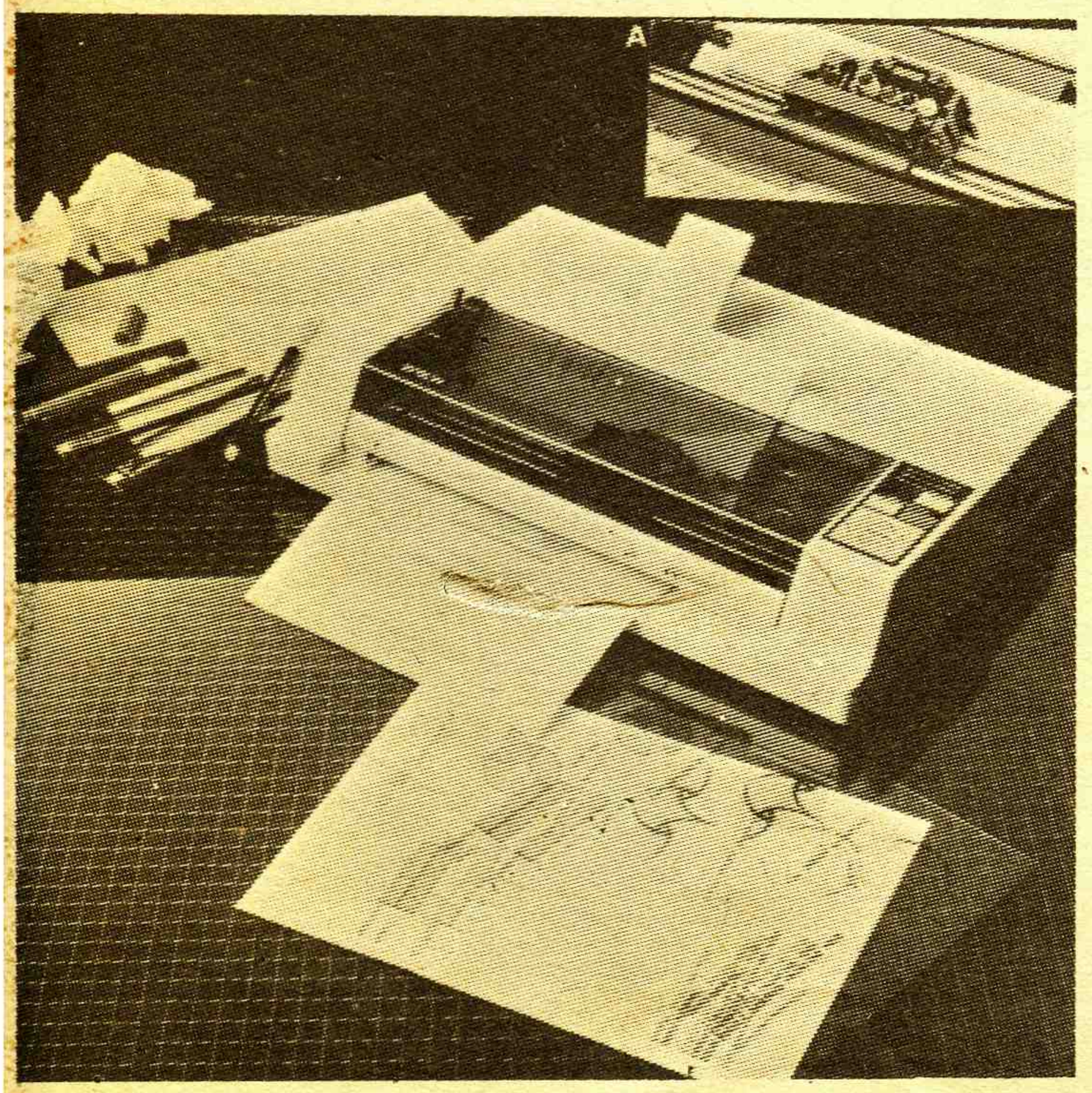
Arseniura de galiu (AsGa) este semiconductorul care a permis realizarea, la sfîrşitul anului 1985, a unor cipuri de memorie de foarte mare viteză. La o capacitate relativ redusă (1 kbit/cip), ele asigură viteze de lucru de peste 300 MHz şi vor constitui celulele memoriei supercalculatorului CRAY-3. IBM îşi echipează sistemele 3090 cu memorii proprii de 1 Mbit/cip.

CALCULATORUL— ARBITRU AL ELEGANŢEI

Popularitatea crescîndă a sistemelor grafice se explică în principal prin facilităţile diverse pe care le oferă, chiar şi în domenii artistice, unde pînă în prezent se spunea că factorul uman, subiectiv, nu va putea fi niciodată înlăturat. Omul este cel care creează şi gîndeşte, calculatorul este cel care execută conştiincios şi corect ceea ce i se cere. Practica modernă vine ca un contraargument împotriva scepticilor: da, calculatorul ştie să deseneze, să alcătuiască combinaţii optime de culori în industria textilă, ba chiar ştie să şi... machieze!

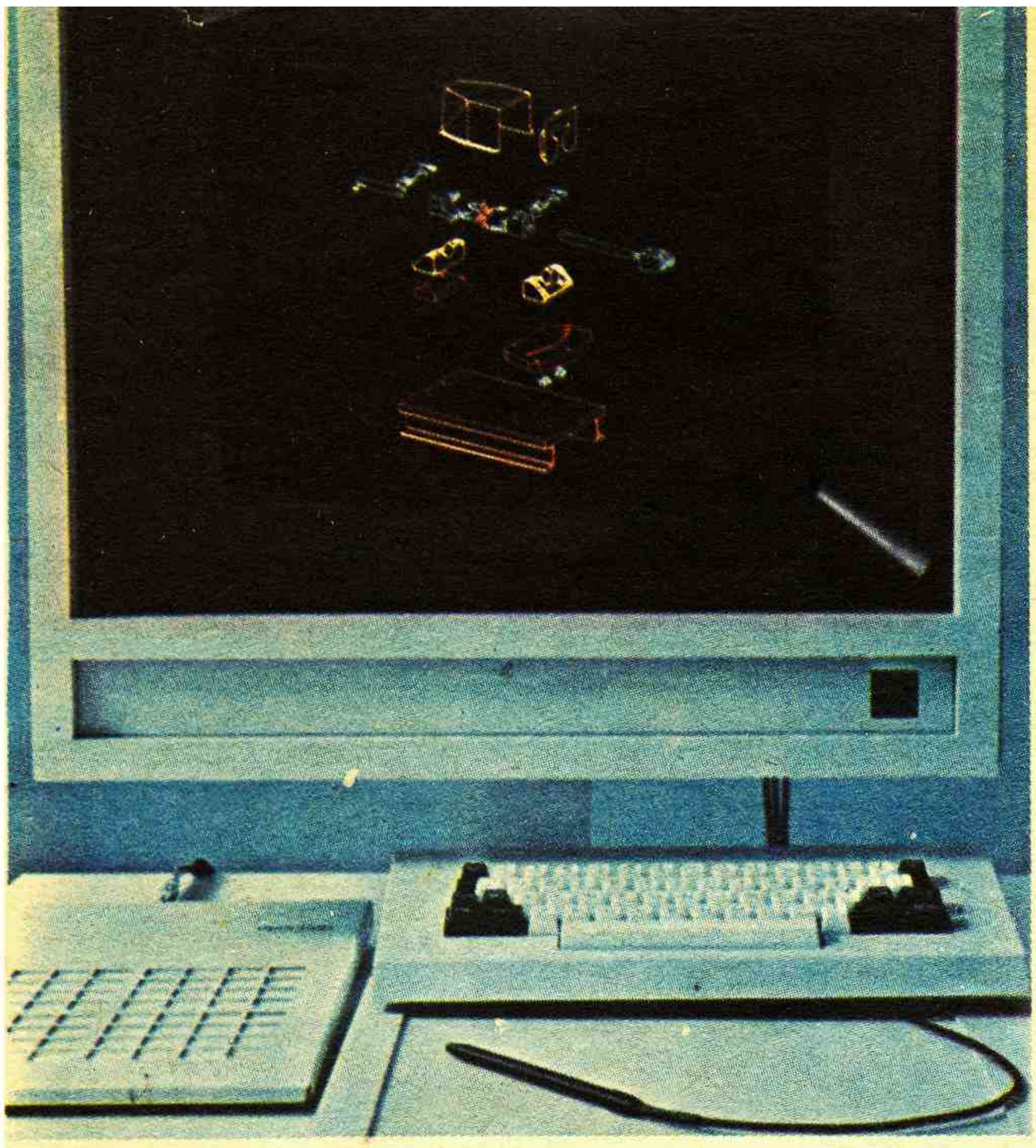
Această realizare aparţine specialiştilor japonezi, care au pus la punct sisteme grafice în care machiajul optim îl decide un calculator care priveşte cu ochi critic... pacienta. O cameră de luat vederi prevăzută cu un dispozitiv de digitizare a imaginii o transmite către un microcalculator pe al cărui ecran sînt vizualizate imaginile succesive, pe tonuri de culoare, ale persoanei ce urmează a fi „tratată". Imaginile sînt imprimate pe un plotter şi, funcţie de decizia calculatorului, se efectuează machiajul pentru fiecare culoare în parte. Rezultatul este din nou reanalizat de ochiul necruţător al camerei şi culculatorul decide dacă „grima" este corectă şi conformă cu datele personale ale fizionomiei. Să fie oare departe momentul în care calculatorul ne va informa cum să ne îmbrăcăm?





PLOTTER SAU IMPRIMANTĂ?

Pînă de curînd era o diferenţă clară între imprimante, al căror rol era de a tipări texte cu caractere alfanumerice şi plottere ce realizau o imagine grafică pe lîngă care „plantau" eventual şi nişte texte. Crearea unor componente electronice specializate pentru aceste periferice a făcut ca în foarte multe cazuri diferenţele să dispară, fiind fabricate mai multe familii de imprimante ce pot realiza şi grafică. Una dintre soluţiile adoptate pentru imaginile color este aceea de a utiliza 4 pixuri de culoare diferită pentru căruciorul de trasare. Selecţia culorilor se face automat, fiind preluat din căruciorul mobil pixul alocat culorii respective (detaliul A). Baleiajul pe verticală al foii de hîrtie este asigurat prin deplasarea căruciorului, care este solidar cu partea mobilă a unui motor pas cu pas liniar, iar pe orizontală prin deplasarea foii de hîrtie, tot cu ajutorul unui motor pas cu pas, de această dată rotativ.



PROIECTAREA ASISTATĂ DE CALCULATOR

Un concept relativ nou a intrat în domeniul proiectării mecanice: CAD (Computer Assisted Design — proiectarea asistată de calculator). Acest sistem utilizează un program de proiectare grafică cu ajutorul calculatorului. Piesele desenate pe masa de digitizare sau chiar direct pe ecran sînt mărite sau micşorate la scară, rotite în spaţiu sau în plan şi comparate cu alte elemente cu care vin în contact. Proiectarea asistată de calculator contribuie la tipizarea pieselor şi subansambluri, la creşterea interschimbabilităţii, a fiabilităţii şi implicit la scăderea preţului.

LA BORDUL UNUI SUBMARIN PRIN CORPUL UMAN

„Călătorie extraordinară" este titlul unui film care a făcut înconjurul lumii, bucurîndu-se de un mare succes. Eroii acestei aventuri sînt cîţiva oameni de ştiinţă şi medici îmbarcaţi la bordul unui submarin pe care tehnologia anilor 1990 l-a putut miniaturiza pînă la dimensiunile unei globule roşii. Cu acelaşi subiect, dar într-o versiune originală, a apărut şi la noi în Editura „Ion Creangă" cartea academicianului Eugen A. Pora, purtînd titlul „Călătorie prin corpul uman".

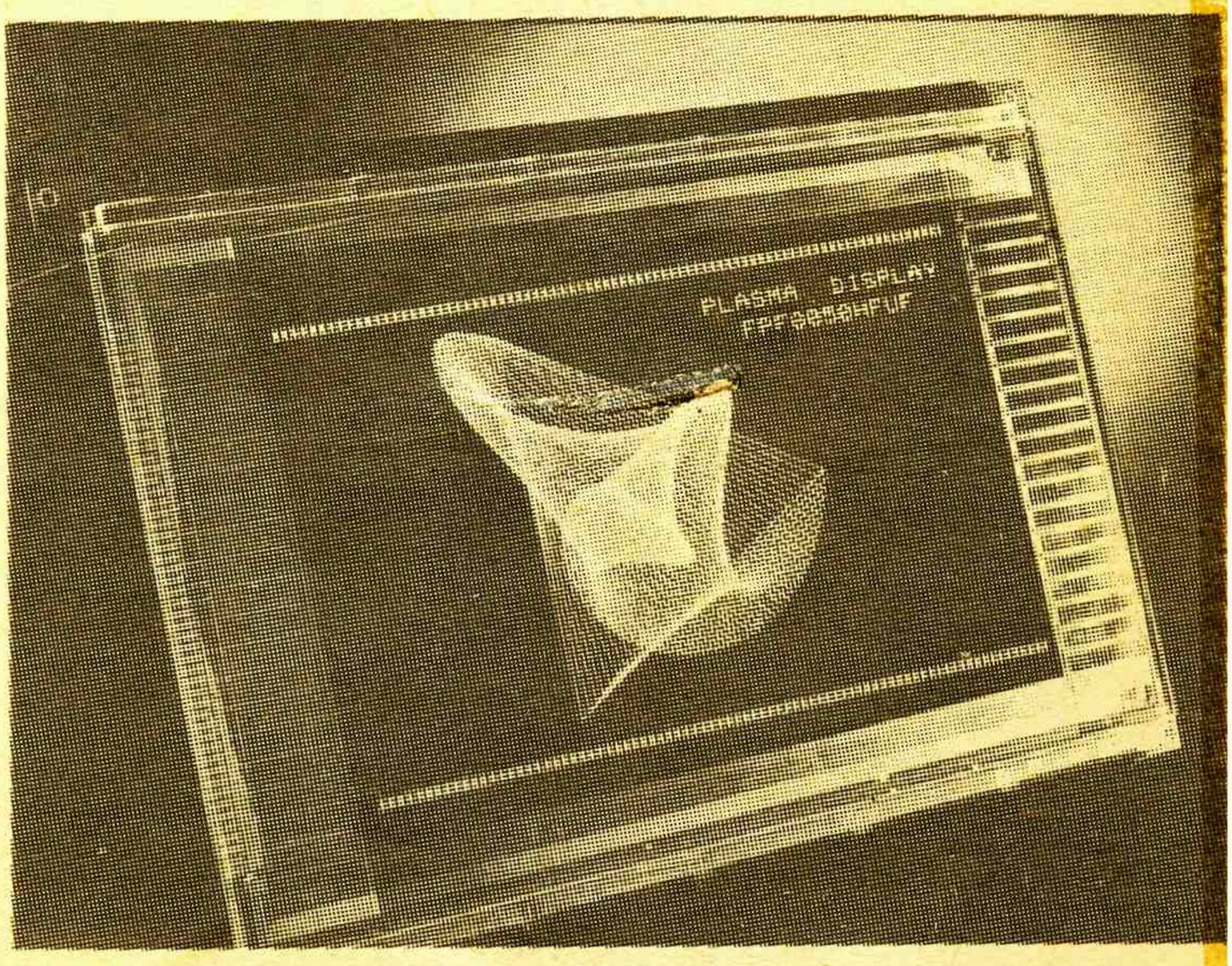
Iată că acest subiect educativ prin excelenţă a fost preluat şi de către creatorii de programe pentru microcalculatoare, ivindu-se astfel programul „Microb". Sînt simulate condiţiile de temperatură, presiune, agenţi agresivi şi tot felul de dificultăţi pe care le-ar fi întîmpinat minusculul submarin călătorind prin corpul uman.

De cîte lecţii de anatomie ar fi fost nevoie pentru acumularea aceloraşi cunoştinţe pe care copilul le dobîndeşte practic jucîndu-se? Dacă se mai îndoieşte cineva de posibilităţile microcalculatoarelor de a da o nouă dimensiune procesului educativ, îl invităm să răspundă la această întrebare.

De menţionat că autorii programului sînt de meserie informatician, respectiv chirurg. În perioada următoare se estimează că echipele interdisciplinare pentru alcătuirea unor programe de transmitere a cunoştinţelor prin joc şi analogie vor fi întîlnite tot mai frecvent.

DISPLAY CU PLASMĂ

Cele mai obişnuite sisteme de afişare din tehnica de calcul sînt cele cu cristale lichide sau cele cu tub catodic (analog celui TV). Firma japoneză Fujitsu a pus la punct, după mai mulţi ani de cercetări, un display cu plasmă. Ca o caracteristică deosebită a sistemului să remarcăm că acesta este foarte compact şi mai ales foarte plat. Are 300 mm lungime, 192 mm înălţime şi numai 25 mm grosime. Pe suprafaţa sa există 256 000 puncte adresabile, 640x400, rezoluţia fiind de trei puncte pe milimetru (punct plus spaţiu = 0,33 mm). Cu o strălucire de 150 cd/m² şi un raport de contrast de 20:1, displayul cu plasmă are şi avantajul de a avea driver-ul (unitatea de comandă-adresare) încorporat. Culoarea este portocaliu-oranj pe fond negru.



ECRAN INTERACTIV

Prin folosirea ecranelor interactive în cazul calculatoarelor personale (în imagine avem un Apple) creşte în-erea utilizatorului în forţele proprii şi concomitent îi dă posibilitatea acestuia să corecteze sau chiar să ze programe grafice. Aplicaţiile sînt deosebit de utile mai ales în cazul programelor educaţionale, copilul imagine iscălindu-se pe ecranul displayului cu... degetul.

DISPOZITIV ANTICOLIZIUNE

Imaginaţi-vă că sînteţi pilot sau comandant de navă şi eb: ie să evitaţi într-o zonă foarte circulată pericolul oliziune cu două-trei nave. Pînă aici totul este nor- Ce se întîmplă însă dacă trebuie să facem acelaşi cu 20–30 de nave? În acest caz răspunsul îl dă latorul de bord ce este cuplat cu radarul şi care năreşte continuu traiectoria unui număr de pînă la 40 nave, estimează drumul cel mai probabil al acestora ia decizia optimă, indicînd-o pilotului: Un astfel de sistem este util şi controlorilor de trafic ce pot avertiza în acest mod în timp util toţi participanţii la trecerea prin strîmtoare. Iată deci o utilizare a calculatoarelor la... strîmtoare!

✸

La rubrica „VARIETĂŢI" au colaborat ing. Cristian Crăciunoiu, ing. Mihaela Gorodcov, ing. Aurel Istrate şi ing. Ştefan Niculescu-Maier

CALCULATORUL, NIMIC MAI SIMPLU!"

Supliment al revistei „Ştiinţă şi tehnică", editată de C.C. al U.T.C.

- **Redactor-şef: ing. IOAN ALBESCU**
- **Redactorul suplimentului: ing. TITI TUDORANCEA**
- **Machetare şi tehnoredactare: MIHAI CETINĂ, CORNEL DANELIUC**
- **Prezentare grafică: ALINA BANŢĂ, DANIELA RADU**
- **Corectură: LIA COMĂNICI, VICTORIA STAN**

Redacţia: telefon 17 60 10, int. 1151—1258
Administraţia: Editura Scînteia (difuzare): telefon 17 60 10, int. 2533
Tiparul: Combinatul Poligrafic „Casa Scînteii", telefon 17 60 10, int. 2411
Apărut: 1986
Adresa: Piaţa Scînteii 1, Bucureşti, cod 79781

uplimentul a fost realizat cu sprijinul şi în colaborare cu Institutul de Tehnică de Calcul nformatică Bucureşti.

găm cititorii să ne transmită pe adresa redacţiei observaţiile, sugestiile şi propunerile în legătură cu mentul şi concursul „Calculatorul, nimic mai simplu!".

Preţul unui exemplar 6 lei

După această trecere în revistă, s-ar putea ca problema calculatoarelor personale să vi se pară ceva mai clară decît la început; înseamnă că aţi mai învăţat cîte ceva şi vă puteţi da mai bine seama cît mai aveţi de învăţat. Cel puţin aţi observat că noţiunile despre calculatoare sînt noi, iar cunoştinţele pe care le-aţi dobîndit acum vă ridică peste nivelul general de informare. De aceea continuaţi să discutaţi cu posesorii de calculatoare, să frecventaţi manifestările de profil (tîrguri, expoziţii), să consultaţi publicaţiile de specialitate şi, de ce nu, chiar să lucraţi pe propriul dumneavoastră calculator personal.